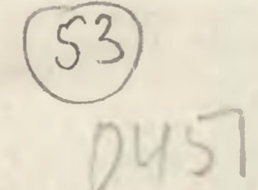
Repertorium specierum novarum regni vegetabilis.

Herausgegeben von **Professor Dr. phil. Friedrich Fedde.**

Beihefte. Band LXI

Beiträge zur Systematik und Pflanzengeographie VII.



Ausgegeben am 10. Juni 1930

Dahlem bei Berlin

VERLAG DES REPERTORIUMS, FABECKSTR. 49.

1930.



Inhalts=Verzeichnis

Druck: Buchdruckerei Karl Baßler, Einsiedel bei Chemnitz

Die pflanzengeographische Bedeutung des Ostbaltischen Gebietes.

Von

K. R. Kupffer

(Riga).

I. Einführung statistischer Kriterien.

Zur Beurteilung der pflanzengeographischen Bedeutung eines Gebietes können unter anderem folgende statistischen Kriterien dienen:

1) Seine floristische Eigenart oder Diskrepanz. Sie läßt sich quantitativ bestimmen als das Zahlenverhältnis zwischen den auf dieses Gebiet beschränkten und allen in ihm vorkommenden Pflanzenarten. Dieses Verhältnis kann sein:

A) Absolut, wenn in seinem Zähler die Anzahl derjenigen Pflanzenarten steht, die überhaupt nur im betreffenden Gebiete vorkommen. Dieses ist dasselbe, was man als Endemismus zu bezeichnen pflegt.

B) Relativ, d. h. bezogen auf ein oder mehrere andere Gebiete, wenn der Zähler die Anzahl derjenigen Pflanzen des in Rede stehenden Gebiets enthält, welche zwar auch sonst irgendwo vorkommen mögen, nicht aber in den betrachteten Vergleichsgebieten.

2) Seine floristische Übereinstimmung oder Konkordanz. Auszudrücken durch das Zahlenverhältnis aller im betrachteten Gebiete vorkommenden Pflanzenarten (Nenner) und derjenigen, die es mit irgend einem oder mehreren zum Vergleich herangezogenen Gebieten gemein hat (Zähler). Ich unterscheide folgende, weiterhin durch Beispiele näher zu kennzeichnende Arten der floristischen Übereinstimmung:

A) Die generelle floristische Übereinstimmung eines Gebietes mit mehreren anderen.

B) die spezielle floristische Übereinstimmung eines Gebietes mit einem anderen.

C) Die spezifische floristische Übereinstimmung eines Gebietes mit einem bestimmten unter mehreren anderen.

3) Sein floristisches Gefälle oder sein Gradient. Das ist ein Zahlenausdruck für die Veränderung des Pflanzenbestandes von Ort zu Ort im Verhältnis zur Entfernung, und zwar:

A) Das floristische Gefälle von einem Gebiet zum anderen, d. h. das Verhältnis des Zahlenunterschiedes ihrer Pflanzenarten (Zähler) zur Entfernung beider Gebiete von einander (Nenner). Besitzt z. B. ein Gebiet 2000, ein anderes 1800 Pflanzenarten und sind sie 100 km von einander entfernt, so beträgt das floristische Gefälle vom ersten zum zweiten $\frac{2000-1800}{100} = 2$, vom zweiten zum ersten aber $\frac{1800-2000}{100} = -2$.

Dieses Gefälle kann betrachtet werden:

a) Universell, d. h. unter Berücksichtigung sämtlicher Pflanzenarten beider Gebiete (Gesamtgefälle).

b) Partiell, d. h. unter Berücksichtigung eines bestimmten Teiles der Pflanzenarten beider Gebiete, z. B. nur der Phanerogamen oder bloß der atlantischen Florenelemente usw. (Teilgefälle).

B) Das floristische Gefälle innerhalb eines Gebietes und in einer bestimmten Richtung, d. h. das Verhältnis der Anzahl aller Pflanzen, die innerhalb dieses Gebietes und in der angenommenen Richtung ihre äußersten Verbreitungspunkte erreichen (Zähler), zur Erstreckung des Gebietes in dieser Richtung (Nenner). Dieses Gefälle kann angegeben werden:

a) Total, d. h. für die ganze Strecke.

b) Medial, d. h. im Mittel auf je eine bestimmte Streckeneinheit, z. B. 100 km (mittleres Florengefälle).

Auch diese Begriffe sowie ihre Verwendung werden weiterhin durch Beispiele erläutert.

II. Ermittelung der eingeführten Kriterien.

Um die floristische Eigenart (Diskrepanz) eines Gebietes, seine Übereinstimmung (Konkordanz) mit anderen sowie sein Florengefälle (florist. Gradienten) zu ermitteln, bedarf es selbstverständlich einer genauen Kenntnis und sorgfältigen Vergleichung der Pflanzenverzeichnisse aller in Betracht gezogenen Gebiete. Diese statistische Methode ist demnach davon abhängig, ob die betreffenden Gebiete gleichmäßig und gut floristisch durchforscht sind. Das trifft leider nicht für alle hier in betracht kommenden Gebiete in ausreichendem Maße zu. Abgesehen von der ungleichen Genauigkeit der Durchsuchung weicht auch die Auffassung der Pflanzenarten bei den verschiedenen

Autoren mitunter soweit ab, daß ein unmittelbarer Vergleich ihrer Pflanzenverzeichnisse kein befriedigendes Ergebnis liefern kann. Man ist daher gezwungen, kritisch zu verfahren, um die angedeuteten Fehlerquellen, soweit möglich, zu vermeiden.

Dadurch habe ich mich genötigt gesehen:

a) Meine Zählungen auf die Gefäßpflanzenarten mit Ausschluß der kritischen und nur in wenigen Gebieten befriedigend erforschten Gattungen *Hieracium, Taraxacum, Euphrasia* und *Alchimilla* zu beschränken (die nicht minder kritischen Gattungen *Rosa* und *Rubus* brauchten nicht fortgelassen zu werden, weil sie in allen verglichenen Gebieten, in denen sie besonders formenreich auftreten, ausreichend erforscht sind).

b) Bei der Abgrenzung von Arten, zur Wahrung der Einheitlichkeit oftmals anders zu verfahren, als die Autoren, auf die ich mich stützen mußte. Ich fasse den Artbegriff im allgemeinen enger, als z. B. Ascherson und Graebner in ihren bekannten Florenwerken, lehne aber eine Zersplitterung, wie sie z. B. S. Almquist in Lindmans „Svensk Fanerogamflora" (1918) an der Gattung *Rosa* vollzogen hat, weit ab.

c) Es sind überall nur einheimische Pflanzen berücksichtigt worden, also solche, die — ob sie nun mit oder ohne Zutun des Menschen ins betreffende Gebiet gelangt sind — sich dort eingebürgert, d. h. ohne Willen des Menschen ausgebreitet haben, sich selbständig vermehren und dauernd standhalten.

Unter diesen Gesichtspunkten sind die im nächstfolgenden Abschnitt für die einzelnen Gebiete angegebenen Zahlen von Pflanzenarten ermittelt worden. Es kann freilich nicht in Abrede gestellt werden, daß dieses Verfahren sein Ziel, anstelle subjektiven Gutdünkens objektives Zahlenmaterial entscheiden zu lassen, nicht vollkommen erreicht, da dem Gutdünken immer noch ein gewisser Spielraum bleibt. Indessen dürfte es kaum möglich sein, jenem Ziel noch näher zu kommen. Wenn die hier befolgte Methode für alle zu vergleichenden Gebiete in gleichem Sinne und mit gleicher Gewissenhaftigkeit angewandt wird, können übrigens etwaige subjektive Fehler keinen nennenswerten Einfluß ausüben, da es bei den Endergebnissen nicht auf die Artenzahlen selbst, sondern auf deren Verhältnisse und Unterschiede ankommt, in denen sich solche Fehler mehr oder weniger aufheben.

Es ist ferner zwar zu erwarten, daß manche der hier angegebenen Zahlen künftig durch neue Funde erhöht werden mögen, jedoch wird das schwerlich in so ausgiebigem Maße geschehen, daß die Ergebnisse dieser Untersuchung dadurch wesentlich beeinträchtigt werden könnten.

III. Festsetzung der zu vergleichenden Gebiete.

1. Das Ostbaltische Gebiet. Es ist im Westen durch die offene Ostsee, im Norden durch den Finnischen Meerbusen

durchaus natürlich begrenzt, im Osten bildet der große Peipussee ein Stück natürlicher Begrenzung; im übrigen ist eine solche weder im Osten noch im Süden unmittelbar gegeben, da hier bedeutende Erhebungen oder Senkungen des Bodens ebenso fehlen, wie schroffe klimatische oder edaphische Veränderungen. Flußläufe und kleinere Wasserbecken eignen sich nicht zur natürlichen Abgrenzung von Lebensräumen, weil ihre Ufer beiderseits, beziehungsweise ringsum — ceteris paribus — recht gleichartige Biotope bilden und darum — wenn nicht besondere Umstände entgegen wirken, gleiche oder wenigstens ähnliche Lebensgemeinschaften beherbergen. Auch weil jedes Ufer infolge seiner Standortsbeschaffenheit vom nächst benachbarten Binnenlande schärfer abzuweichen pflegt, als vom gegenüberliegenden Ufer desselben Gewässers. Genau genommen kann hier deshalb nur von mehr oder weniger breiten Grenzstreifen die Rede sein. Da aber aus praktischen Gründen bestimmte Grenzlinien erwünscht sind, habe ich als solche die Wasserscheiden des südöstlichen Zuflußgebietes der Ostsee von der Narowa bis zur Heiligen Aa einschließlich angenommen[1]), jedoch mit Ausschluß des östlichen und südlichen Einzugsgebietes des Peipussees (bis zur Welikaja einschließlich) und des oberen Stromsystems der Düna (bis zu ihrem Nebenflüßchen Druika einschließlich). (Siehe Figur 8 in diesem Aufsatze.) Schlägt man dann noch den Rest der Südküste des Finnischen Meerbusens sowie die Mündung der Welikaja nebst ihrer Umgebung dem Ostbaltischen Gebiete zu, so gibt es nur ganz wenige Pflanzenarten, deren Vorkommen bezw. Fehlen für dieses Gebiet bezeichnend ist, und die dennoch die festgesetzte Ostgrenze in dieser oder jener Richtung ein wenig überschreiten. Die oben bezeichnete Südgrenze ist dagegen bis auf weiteres willkürlich und wird erst beurteilt werden können, wenn die Pflanzenwelt Litauens besser bekannt sein wird, als gegenwärtig.

Bei dieser Begrenzung erstreckt sich das Ostbaltische Gebiet (abgesehen vom Ostzipfel des Finnischen Meerbusens) von 55 Grad 37 Min. bis 59 Grad 42 Min nördl. Breite und 20 Grad 58 Min. bis 28 Grad 18 Min. östl. Länge von Greenwich. Mit Einschluß des dem Pflanzenleben zugänglichen Seichtwasserstreifens längs den Meeresküsten und dem Westufer des Peipussees umfaßt es rund 130 000 qkm. Sein Boden besteht namentlich im nördlichen Teile stellenweise aus nacktem Kalk- oder Dolomitgestein, in mittleren Teile treten hie und da Sandsteinfelsen zu Tage. Im übrigen herrscht mehr oder weniger sandiges, lehmiges oder mergeliges Diluvium vor. Sandige und schlickartige Alluvionen sind verbreitet, auch gibt es zahlreiche, zum Teil recht ausgedehnte Moore. Die Bodenoberfläche ist eben bis hügelig. Die Besiedelung beträgt im Mittel etwa 28 Bewohner je qkm. Das Gebiet enthält nach vorstehender Art der Ermittelung 1140 Pflanzenarten.

---

[1]) K. R. Kupffer, Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebiets. Abhandl. d. Herder-Inst. zu Riga I, 6, 1925. 224 S. nebst 1 Karte.

2. Die Provinz Brandenburg, 39838 qkm, etwa von 51 Grad 30 Min. bis 53 Grad 35 Min. nördl. Br. und von 11 Grad 20 Min. bis 16 Grad 10 Min. östl. Länge von Greenwich. Ohne Küstenstreifen. Boden meist sandig-lehmiges Diluvium und Alluvionen, stellenweise Kreide zu Tage tretend. Bevölkerungsdichte 31 je qkm. 450—700 km vom Ostbaltikum entfernt. Flach und hügelig. Beherbergt 1289 Pflanzenarten.

3. Das nordostdeutsche Flachland im Sinne von Aschersons und Graebners Flora. Mit Seichtwasserstreifen an der Ostseeküste rund 120000 qkm. 51 Grad 30 Min. bis 54 Grad 50 Min. nördl. Br. etwa 200—800 km westlich vom nächsten Punkt des ostbaltischen Gebiets. Bodenbeschaffenheit ähnlich wie bei 2. 1479 Pflanzenarten.

4. Ost- und West-Preußen (in der Begrenzung vor Schluß des Weltkrieges). Rund 62500 qkm. Von 52 Grad 50 Min. bis 55 Grad 53 Min. nördl. Br. Mit dem nordöstlichsten Punkt den südwestlichsten des Ostbaltischen Gebietes auf wenige Kilometer berührend. Boden flach bis hügelig, diluviale, seltener alluviale Tone und Sande, 1217 Pflanzenarten.

5. Der südliche Teil Schwedens, von 55 Grad 20 Minuten bis ungefähr 60 Grad nördl. Br. Rund 150000 qkm. Vom Ostbaltikum durch die 150—300 km breite Ostsee getrennt. Küste lang und sehr reich gegliedert. Boden meist diluvialer und alluvialer Ton, Lehm, seltener Sand; kalkarmes Urgestein, auf Oeland und Gotland auch silurischer Kalkstein vielfach zu Tage tretend. Flach- bis Hügelland. 1334 Pflanzenarten.

6. Süd-Finnland. Ungefähr von 59 Grad 40 Min. bis 64 Grad nördl. Br. Mit dem Seichtwasserstreifen längs der ungewöhnlich reich gegliederten Küste rund 200000 qkm. Vom Ostbaltischen Gebiet getrennt durch den, zwischen den Festlandsufern, im Mittel etwa 100, zwischen den nächsten Punkten aber knappe 60 km breiten Finnischen Meerbusen. Flach bis hügelig, diluviale Moränendecke meist flachgründig, vielfach silikatische Gesteine nackt zu Tage tretend. 934 Pflanzenarten.

7. Nordwest-Rußland, nämlich die Gubernien Petersburg (Ingermanland oder Ingrien), Pleskau (Pskow) und Witebsk (mit Ausnahme der früher auch hierher, neuerdings aber zu den Freistaaten Estland bezw. Lettland gehörenden Landschaften Setukesien und Lettgallen). Von 54 Grad 50 Min. bis 60 Grad 30 Min. nördl. Br. Rund 128000 qkm. Der ganzen Ostseite des Ostbaltischen Gebiets — abgesehen vom Peipussee — unmittelbar angrenzend. Oberfläche eben bis hügelig, meist diluviale, weniger alluviale Lehm- und Sandböden. An einigen Stellen anstehender Kalkstein und Dolomit, 930 Pflanzenarten.

8. Mittelrußland und zwar die Gubernien Smolensk, Moskau und Wladimir. Rund 138000 qkm. Von 53 Grad 15 Min. bis 58 Grad 50 Min. nördl. Br. 220—1000 km östlich vom nächsten Punkt des Ostbaltischen Gebietes. Binnenland ohne Küste. Flach bis hügelig. Boden sandig-lehmiges Diluvium nebst Allu-

vionen, an den Steilufern der Oka (Gub. Moskau) stellweise Kreidefelsen. 1041 Pflanzenarten.

9. Das zentralrussische Gubernium Moskau. 33 300 qkm. Von 54 Grad 50 Min. bis 56 Grad 45 Min. nördl. Br. und von 35 Grad 10 Min. bis 39 Grad 15 Min. östl. L. v. Greenw. Vom nächsten Punkt des Ostbaltikums 480—740 km entfernt. Oberfläche und Bodenbeschaffenheit wie oben unter 8., 1022 Pflanzenarten.

10. Litauen im Umfange der ehemaligen rußländischen Gubernien Wilna, Kowno (mit Ausnahme seines dem Ostbaltikum, 1., zugeschlagenen nördlichen Streifens) und Suwalki. Etwa 93 000 qkm. Von 53 Grad 30 Min. bis 56 Grad 10 Min. nördl. Br. und von 21 Grad 10 Min. bis 28 Grad 20 Min. östl. L. Im Norden unmittelbar ans Ostbaltikum angrenzend, Binnenland ohne Küste, im wesentlichen das Zuflußgebiet der Memel (des Niemens) umfassend. Boden tiefgründiges, sandig-lehmiges Diluvium, in den Stromtälern Alluvionen, die darunter anstehende Kreideformation nur an wenigen Punkten zu Tage tretend. Feldwirtschaft ausgedehnt, aber wenig intensiv. Nadel-, Meng- und Laubwälder nehmen zusammen nahezu 16 % der Gesamtoberfläche ein (im Ostbaltikum durchschnittlich beinahe 25 %). Sie sind zwar noch nicht regelrecht aufgeforstet, dennoch ist ihr ursprünglicher Pflanzenbestand vielfach durch Beweidung stark beeinträchtigt. Moore, und zwar vorzugsweise Niederungsmoore, bedecken nicht volle 0,2 % der Bodenfläche (gegen mehr als 30 % in Finnland, 15 % in Estland, ohne die Inseln, und etwa 6 % in Lettland). Es enthält — soweit sichs aus der sehr zerstreuten und einer kritischen Neubearbeitung dringend bedürftigen Literatur ermitteln läßt — unter Berücksichtigung der hier angewandten Gesichtspunkte 1102 Pflanzenarten.

11. Das polnisch Flachland, die Teilgebiete Kujawien, Masowien, Grodno, Bialostok, Bialowiesh, Podlasien und Polesien der Flora Polens (Rosliny polskie) von Szafer, Kulczynski und Pawlowski (1924) umfassend und weiterhin meist kurzweg als „Polen" bezeichnet. Ungefähr 145 000 qkm. Von 51 Grad 5 Min. bis 54 Grad 20 Min. nördl. Br. und von 17 Grad 45 Min. bis 25 Grad 40 Min. östl. L. Im Norden unmittelbar an Litauen anschließend, im Süden in das südpolnische Hügel- und Bergland übergehend, das — im Westen durch die Hochgebirgsflora der Karpaten, im Osten durch die Steppenflora der Ukraine beeinflußt, einen wesentlich abweichenden Pflanzenbestand aufweist. Bodenbeschaffenheit und Waldverteilung sind denjenigen Litauens ähnlich. Hochmoore treten noch mehr zurück, als dort, dagegen gibt es stellenweise — namentlich im Stromgebiet des Pripet — sehr ausgedehnte Niederungsmoore. Die Zahl der einheimischen Pflanzenarten beträgt 1272.

12. Die beiden vorstehenden Gebiete Polen und Litauen in dem angegebenen Umfange zusammengenommen umfassen ungefähr 238 000 qkm und enthalten 1310 Pflanzenarten. Von

diesen sind 1064 beiden gemeinsam, während 208 nur in Polen, 38 nur in Litauen vorkommen.

IV. Diskrepanzen.

Von einem Endemismus (absoluter Diskrepanz) im Ostbaltischen Gebiete kann — wenn man von den in Zersplitterung begriffenen Gattungen, wie *Hieracium* und *Taraxacum* absieht — kaum die Rede sein. Die bisher für dieses Gebiet aufgestellten neuen Pflanzenformen (z. B. *Saussurea estonica* Baer, *Potamogeton carinatus* Kupffer, *Odontites estonica* Nenjukow) sind jedenfalls nur geringfügige und vielleicht auch sonst irgendwo vorkommende Abweichungen weit verbreiteter Arten (*Saussurea alpina* (L.) D. C. *Potamogeton compressus* L. und *Odontites rubra* Pers.) Auch *Atriplex calotheca* Fr., *Corispermum intermedium* Schwgg., *Sorbus suecica* (L.) Krok., *Tragopogon heterospermus* Schw., die zwar nicht auf unser Gebiet, wohl aber auf die Ostseeländer beschränkt sind, weichen von *A. hastatum* (L.?) aut. *C. hyssopifolium* L. *S. aria* (L.) Cr., *T. floccosus* W. K. nicht sehr ab.

Dieser Sachverhalt ist selbstverständlich, weil unsre Flora erst nach Abschluß der Eiszeit, also seit etwa 12000 Jahren hat einwandern können und seitdem keinen allzu starken klimatischen und edaphischen Veränderungen unterworfen worden ist.

Auf die relativen floristischen Diskrepanzen unseres Gebietes im Vergleich mit seinen Nachbarländern einzugehen, erübrigt sich hier, weil dasjenige, was für diesen Aufsatz von Wichtigkeit ist, in dem folgenden Abschnitt Berücksichtigung findet, genauere Einzelheiten aber in meinen „Grundzügen der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes“ (s. oben) veröffentlicht sind.

V. Konkordanzen.

Um die Zugehörigkeit des Ostbaltischen Gebietes in pflanzengeographischer Hinsicht zu beurteilen, wird es in Folgendem mit je zweien der oben unter 2—12 genannten Nachbargebiete verglichen, die so ausgewählt werden, daß sie in entgegengesetzten Richtungen liegen, im übrigen aber — insbesondere in Lage und Größe — einander möglichst gut entsprechen.

1. Das gilt zunächst von Nordostdeutschland einerseits und Mittelrußland andrerseits (Nr. 3 u. 8 in der vorhergehenden Aufzählung), die in ungefähr gleicher Entfernung südsüdwestlich und südsüdöstlich von unsrem Gebiete liegen, auch an Bodenbeschaffenheit, Bevölkerungsdichte und Genauigkeit der floristischen Erforschung von einander nicht allzusehr abweichen. Der wesentliche Unterschied, daß das eine von beiden Vergleichsgebieten, gleich dem Ostbaltikum, eine Meeresküste hat, das andere aber nicht, läßt sich infolge der kontinentalen Geschlossenheit unsrer östlichen Nachbarländer nicht vermeiden, wohl aber dadurch

außer Wirkung setzen, daß man die Strandpflanzen aus dem statistischen Vergleiche ausscheidet. Solcher gibt es in N. O.-Deutschland 54, im Ostbaltikum 50. Je nachdem, ob man sie mitzählt oder nicht, hat Nordostdeutschland 1479 oder 1425 Pflanzenarten,
das Ostbaltische Gebiet 1140 oder 1090 Pflanzenarten,
Mittel-Rußland 1041 — 1041 Pflanzenarten.

Die Abnahme der Artenzahlen in der Richtung von West nach Ost ist recht bemerkenswert.

Die absolute floristische Eigenart jedes der drei Gebiete ist so gut wie Null. Die relative Eigenart ergibt sich für jedes von ihnen aus der Anzahl von Pflanzenarten, die zwar in ihm, nicht aber in beiden anderen zu finden sind.

Sie beträgt:

für N O-Deutschland 354 (347) Arten, also $\frac{354}{1479}$ $\left(\frac{347}{1425}\right)$ od. 24 %,

für das Ostbaltikum 36 (33) Arten, also $\frac{36}{1140}$ $\left(\frac{33}{1090}\right)$ od. 3 %,

für Mittelrußland 79 (—) Arten, also $\frac{79}{1041}$ —— od. 8 %.

Hierbei gelten — gleichwie im Folgenden — die eingeklammerten Zahlen nach Ausschluß der Strandpflanzen und sind die Prozente auf ganze Zahlen abgerundet. Es ist bemerkenswert, daß die relative floristische Eigenart Nordost-Deutschlands bei weitem die größte, diejenige des Ostbaltikums die geringste ist. Es zeigt sich darin ein verhältnismäßiger Reichtum des ersten Gebietes an „westlichen“ Arten, die noch vor dem Ostbaltikum die Ostgrenze ihrer Verbreitung finden, während in Mittelrußland zwar noch mehr westliche Arten fehlen, dafür aber mehrere „östliche“ Arten hinzutreten. Selbst wenn man Mittelrußland mit dem Ostbaltikum zusammenfaßt, ist deren relative floristische Eigenart gegenüber Nordost-Deutschland noch sehr viel geringer, als umgekehrt. Dabei beruhen diese Erscheinungen keineswegs in wesentlichem Maße auf den Strandpflanzen. Das Ostbaltikum erweist sich durch seine geringe relative Eigenart, die zu allermeist nordischen Pflanzenarten zuzuschreiben und eine Folge seiner etwas nördlicheren Lage ist, als ein Zwischen- und Übergangsgebiet zwischen beiden anderen.

851 Pflanzenarten sind allen drei untersuchten Gebieten gemein. Die gemeinsame Übereinstimmung (generelle Konkordanz) derselben beträgt somit:

für Nordost-Deutschland $\frac{851}{1479}$ $\left(\frac{851}{1425}\right)$ das sind 58 (60) %

für das Ostbaltische Gebiet $\frac{851}{1140}$ $\left(\frac{851}{1090}\right)$ das sind 75 (78) %

für Mittel-Rußland $\frac{851}{1041}$ —— das sind 82 (—) %

Die Steigerung der Prozente in der Richtung von West nach Ost

ist offenbar eine notwendige mathematische Folge der schon hervorgehobenen Abnahme der Artenzahlen (in den Nennern) und berechtigt daher zu keinen weiteren Schlüssen, als diese Abnahme selbst.

Die spezielle Übereinstimmung je zweier von den verglichenen Gebieten ist natürlich größer als die generelle aller dreier: sie beträgt

für Nordost-Deutschland und das Ostbaltikum 1059 (1012) Arten,
für das Ostbaltikum und Mittel-Rußland 896 Arten,
für Mittel-Rußland und Nordost-Deutschland 917 Arten,

woraus die entsprechenden Verhältniszahlen und Prozente leicht zu berechnen sind.

Noch bemerkenswerter ist indessen die besondere Übereinstimmung (spezifische Konkordanz) zwischen je zweien der untersuchten Gebiete. Sie wird durch die Anzahl von Pflanzenarten bestimmt, die zwar in je zwei Gebieten, nicht aber im dritten anzutreffen sind. Man erhält diese Zahlen leicht, indem man von der Anzahl gemeinsamer Arten zweier Gebiete, die Anzahl gemeinsamer Arten aller drei Gebiete, im gegebenen Falle also 851, abzieht. In diesem Sinne haben miteinander im besonderen (spezifisch) gemein

Nordost-Deutschland und das Ostbaltikum 208 (161) Arten,
das Ostbaltikum und Zentral-Rußland 45 Arten,
Zentral-Rußland und Nordost-Deutschland 66 Arten.

Und hieraus ergibt sich für die spezifische Übereinstimmung:

Zwischen Nordost-Deutschland und Mittel-Rußland

$$\frac{66}{1479} \left(\frac{66}{1425}\right) \text{ d. i. } 4 \ (5) \ \%,$$

zwischen Nordost-Deutschland und dem Ostbaltikum

$$\frac{208}{1479} \left(\frac{161}{1425}\right) \text{ d. i. } 14 \ (11) \ \%,$$

zwischen dem Ost-Baltikum und Nordost-Deutschland

$$\frac{208}{1140} \left(\frac{161}{1090}\right) \text{ d. i. } 18 \ (15) \ \%,$$

zwischen dem Ost-Baltikum und Mittel-Rußland

$$\frac{45}{1140} \left(\frac{45}{1090}\right) \text{ d. i. } 4 \ (4) \ \%,$$

zwischen Mittel-Rußland und dem Ost-Baltikum

$$\frac{45}{1041} \text{ —— d. i. } 4 \text{ — } \%,$$

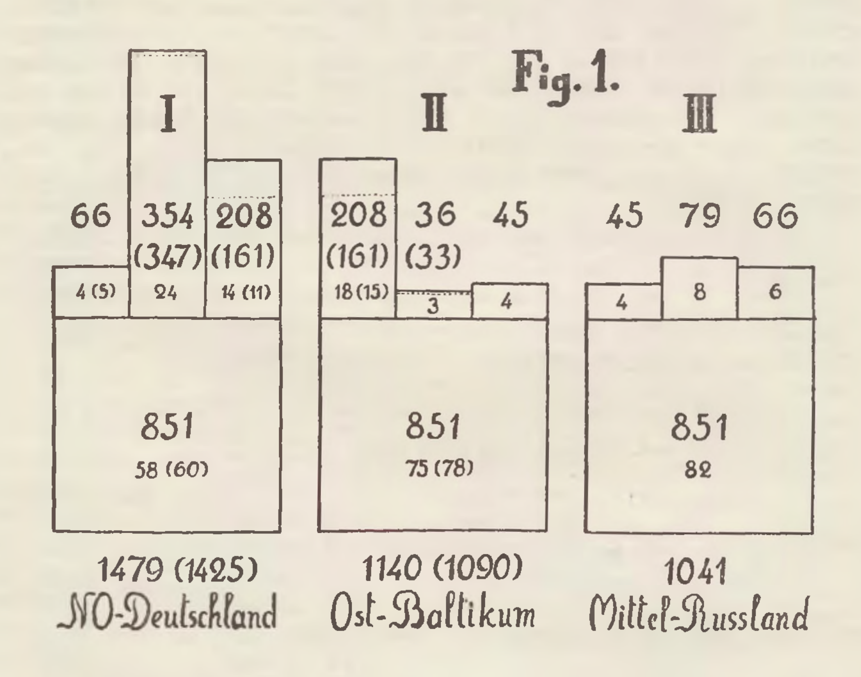
zwischen Mittel-Rußland und Nordost-Deutschland

$$\frac{66}{1041} \text{ —— d. i. } 6 \text{ — } \%.$$

Der zunächst vielleicht überraschende Umstand, daß die spezielle sowie spezifische Übereinstimmung Mittel-Rußlands mit Nordost-Deutschland größer ist, als mit dem Ost-Baltikum erklärt sich dadurch, daß beide erstgenannten Gebiete auf nahezu gleicher

geographischer Breite liegen, das dritte aber etwas nördlicher; infolgedessen haben Mittel-Rußland und Nordost-Deutschland einige Gewächse spezifisch gemein, die höhere Sommertemperaturen erfordern und deshalb im ostbaltischen Gebiete nicht mehr fortkommen.

Anschaulicher als durch diese Zahlen läßt sich der Sachverhalt durch das in Figur 1 wiedergegebene Diagramm veranschaulichen. Die drei nebeneinander stehenden Gruppen von je 4 Gevierten veranschaulichen durch ihren Flächeninhalt die oben angegebenen Zahlen für die drei miteinander verglichenen Gebiete (links Nordost-Deutschland, in der Mitte das Ostbaltikum, rechts Mittel-Rußland), indem jedes Quadratmillimeter einer Pflanzenart entspricht. Die jedem Geviert eingeschriebenen Zahlen geben seinen



Flächeninhalt in qmm, somit zugleich die durch dieses Geviert dargestellte Pflanzenzahl an. Die gestrichelten Begrenzungslinien und eingeklammerten Zahlen gelten nach Ausschluß der Strandpflanzen, die kleinen Zahlen unter den größeren bedeuten die Prozente. Die drei unteren Gevierte sind je 851 qmm groß und stellen die Anzahl der allen drei Gebieten gemeinsamen Pflanzenarten dar. Über ihnen erheben sich je drei kleinere Rechtecke, von denen jedes mittlere durch seinen Flächeninhalt die relative Eigenart des betreffenden Gebiets veranschaulicht, die beiden seitlichen aber dessen spezifische Übereinstimmung mit dem Nachbargebiet zur Rechten beziehungsweise zur Linken; darum sind die benachbarten Recht-

ecke je zweier Teilfiguren einander gleich und entspricht das erste links dem letzten rechts. Alle vier Gevierte jeder der drei Teilfiguren haben in qmm den darunter stehenden Flächeninhalt und stellen den Gesamtbestand der Pflanzenarten im betreffenden Gebiet dar. Somit überschaut man auf der Figur 1 mit einem einzigen Blick folgende Beziehungen:

a. Den gesamten Artenbestand aller drei Gebiete,
b. die gemeinsame Übereinstimmung aller drei Gebiete,
c. die relative Eigenart jedes einzelnen Gebietes,
d. die spezifische Übereinstimmung je zweier Gebiete.

Hier ist besonders darauf hinzuweisen, daß die spezifische Übereinstimmung des Ostbaltischen Gebiets (Mitte) mit Nordost-Deutschland [18 (15) %] $4\frac{1}{2}$ (bezw. $3\frac{3}{4}$) mal so groß ist, wie seine spezifische Übereinstimmung mit Mittel-Rußland [4 %].

Bemerkenswert ist ferner, daß diese Ergebnisse sich nicht wesentlich ändern, wenn man die Vergleichsgebiete beträchtlich kleiner wählt als oben geschehen ist. Bei Ersatz Nordost-Deutschlands durch die Provinz Brandenburg allein und Mittel-Rußlands durch das Gubernium Moskau allein hat eine gleichartige statistische Untersuchung folgende Zahlen ergeben:

a. Eine Abnahme der Anzahl von Pflanzenarten in der Richtung von Westen nach Osten im Betrage von 1289 zu 1140 zu 1022.

b. Die relative floristische Eigenart beträgt:

für die Provinz Brandenburg	241 Arten,
für das Ostbaltische Gebiet	85 Arten,
für das Gubernium Moskau	101 Arten.

c. Die generelle Übereinstimmung dieser beiden Gebiete mit dem Ostbaltikum beläuft sich auf 806 Pflanzenarten.

d. Die spezifische floristische Übereinstimmung beziffert sich zwischen Brandenburg und dem Ostbaltikum auf 188 Arten, zwischen dem Ostbaltikum und dem Gubernium Moskau auf 61 Arten, zwischen dem Gubernium Moskau und Brandenburg auf 54 Arten.

Daraus können — unter Zugrundelegung der im vorhergehenden Abschnitte angegebenen Gesamtzahlen von Pflanzenarten der genannten Gebiete, die erforderlichen Verhältniszahlen und Prozente leicht berechnet werden. Man erhält in diesem Falle für das Ostbaltikum:

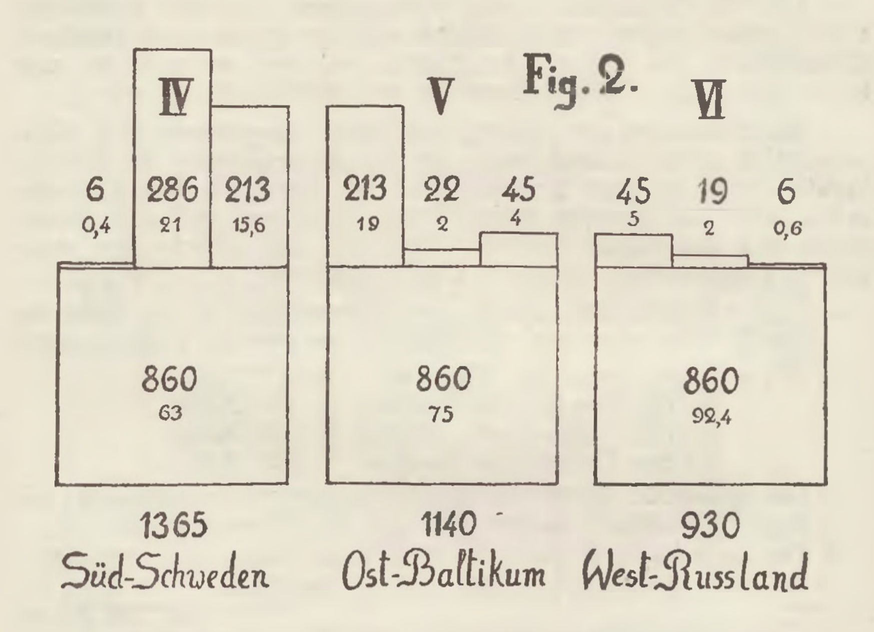
eine floristische Eigenart im Betrage von etwas mehr als 7 %,

eine gemeinsame floristische Übereinstimmung mit Brandenburg und Moskau im Betrage von nahezu 71 %,

eine spezifische floristische Übereinstimmung
mit der Prov. Brandenburg im Betrage von mehr als 16 %,
mit dem Gub. Moskau im Betrage von etwas über 5 %.

Wiederum ist die spezifische floristische Übereinstimmung des Ostbaltikums mit dem westlichen Vergleichsgebiete mehr als dreimal so groß wie mit dem östlichen. Diese Erscheinung hängt also innerhalb gewisser Grenzen[2]) nicht von der Größe, sondern von der Lage der Vergleichsgebiete ab.

2. Ein ganz ähnlicher florenstatistischer Vergleich ist ferner zwischen Südschweden, dem Ostbaltikum und Nordwestrußland (mit Einschluß des Küstenstreifens von Ingrien), Nr. 5, 1 u. 7 im Abschnitt III, durchgeführt und durch Figur 2 veranschaulicht worden, deren linker Teil sich auf Südschweden



bezieht, während in der Mitte das Ostbaltikum und rechts Westrußland dargestellt ist. Es ergibt sich:

a) Wiederum eine auffallende Verarmung der Gesamtflora in der Richtung von West nach Ost, ausgedrückt durch die Zahlen 1365, 1140, 930.

b) Folgende relative floristische Eigenart:
für Südschweden 286 Pflanzenarten, d. s. 21 % des Gesamtbestandes,
für d. Ostbaltik. 22 Pflanzenarten, d. s. 2 % des Gesamtbestandes,
für Westrußland 19 Pflanzenarten, d. s. 2 % des Gesamtbestandes.

---

[2]) Selbstverständlich darf kein Vergleichsgebiet allzu klein gewählt werden.

c) Eine gemeinsame floristische Übereinstimmung aller drei Gebiete im Betrage von 860 Arten, das sind beziehungsweise 63 %, 75 %, über 92 %.

d) Folgende spezifischen floristischen Übereinstimmungen:

Südschweden	mit Westrußland	6 Arten;	0,4 %
	mit d. Ostbaltikum	213 Arten;	15,6 %
Ostbaltikum	mit Südschweden	213 Arten;	19 %
	mit Westrußland	45 Arten;	4 %
Westrußland	mit d. Ostbaltikum	45 Arten;	5 %
	mit Südschweden	6 Arten;	0,6 %

Dieses Mal ist die relative Eigenart wieder im westlichen Vergleichsgebiet am größten, jedoch nicht im Ostbaltikum, sondern im östlichen Vergleichsgebiet am geringsten. Offenbar weil bis hierher weniger „östliche“ Pflanzenarten vordringen, als „westliche“ bereits zurückgeblieben sind.

Ganz besonders bemerkenswert ist aber die Tatsache, daß die spezifische floristische Übereinstimmung des Ostbaltikums mit dem westlichen Vergleichsgebiete dieses Mal sogar 4¾ mal so groß ist, wie mit dem östlichen. Das ist sehr überraschend, weil das Ostbaltikum von Südschweden durch die ganze Breite der Ostsee als natürliche Scheidegrenze getrennt ist, während es mit Westrußland längs seiner ganzen, willkürlich angenommenen Ostgrenze (vergl. im Abschnitt III, 1) unmittelbar zusammenhängt. Wenn irgendwo, so scheint sich hier die Redensart zu bewahrheiten, daß Meere die Festländer nicht trennen, sondern verbinden.

Hinzugefügt sei, daß auch diese Tatsache — gleichwie im vorhergehenden Falle — weder davon wesentlich abhängt, ob man die Strandpflanzen (in Südschweder 71, im Ostbaltikum 50, in Ingrien 17, in Pleskau und Witebsk 0) mitzählt oder nicht, noch auch davon, ob man die Vergleichsgebiete in gewissen Grenzen vergrößert oder verkleinert. Schließt man z. B. aus Westrußland das Gubernium Witebsk aus, so ergeben sich folgende Zahlen:

a) Gesamtzahl der Pflanzen der Gubernien Ingrien und Pleskau — 899,

b) Relative floristische Eigenart derselben — 15 Arten; 1,7 %,

c) Gemeinsame floristische Übereinstimmung mit Südschweden und dem Ostbaltikum — 842 Arten,

d) Spezifische foristische Übereinstimmung:

Südschwedens mit Ingrien-Pleskau —
5 Arten; nicht volle 0,4 %

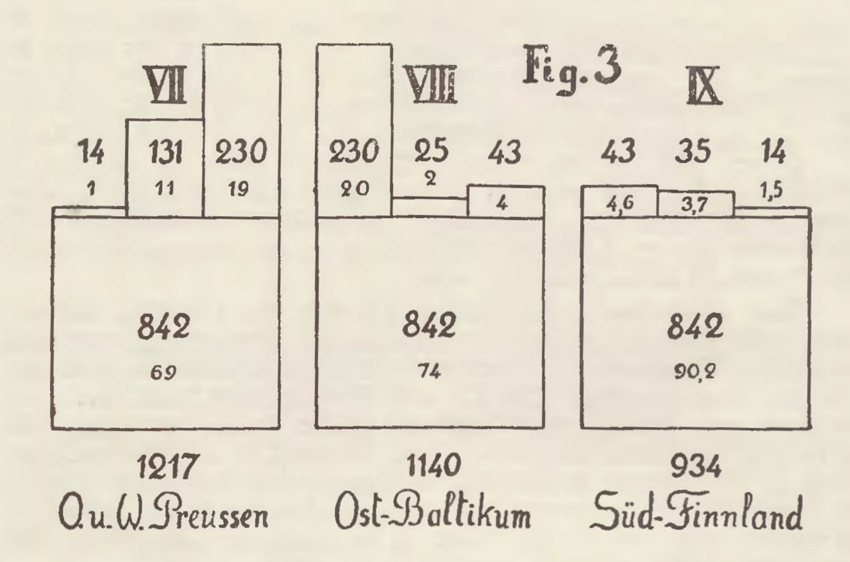
Ingrien-Pleskaus mit Südschweden —
5 Arten; mehr als 0,5 %

Ingrien-Pleskaus mit d. Ostbaltik.
38 Arten; etwas über 4 %

des Ostbaltikums mit Ingrien-Pleskau
38 Arten; 3½ %

Grund und Bedeutung dieser auffallenden Erscheinung sollen später erläutert werden.

3. Drittens mag nun mittels der Figur 3 in derselben Weise, wie bisher, das Ostbaltische Gebiet (in der Mitte) mit seinen nördlichen und südwestlichen Nachbarländern florenstatistisch verglichen werden, nämlich mit Süd-Finnland (rechts) und mit



Ost- und Westpreußen (links) (Nr. 6 u. 4 in Abschnitt III). Es ergeben sich folgende Zahlen und Beziehungen:

a) Eine fortlaufende Verarmung der Flora von Süden nach Norden: Preußen 1217, Ost-Baltikum 1140, Süd-Finnland 934 Pflanzenarten.

b) Die relative floristische Eigenart ist — wie zu erwarten — in Preußen am größten (131 Arten, d. s. 11 %), im Ostbaltikum am kleinsten (25 Arten, 2 %). In Süd-Finnland hat sie einen größeren Wert, als im Ostbaltikum (35 Arten, 3,7 %), weil hier einige nordische Gewächse hinzukommen, die nicht weiter südwärts verbreitet sind.

c) die gemeinsame floristische Übereinstimmung beträgt 842 Arten, das macht für Preußen 69, fürs Ostbaltikum 74, für Süd-Finnland etwas über 90 % des Gesamtbestandes.

d) Die spezifische floristische Übereinstimmung beziffert sich folgendermaßen:

zwischen Preußen und Südfinnland —
14 Arten, das macht 1 %,
zwischen Preußen und dem Ostbaltikum —
230 Arten, das macht 19 %,
zwischen dem Ostbaltikum und Preußen —
230 Arten, das macht 20 %,

zwischen dem Ostbaltikum und Südfinnland —
43 Arten, das macht 4 %

zwischen Südfinnland und dem Ostbaltikum —
43 Arten, das macht 4,6 %

zwischen Südfinnland und Preußen —
14 Arten, das macht 1,5 %

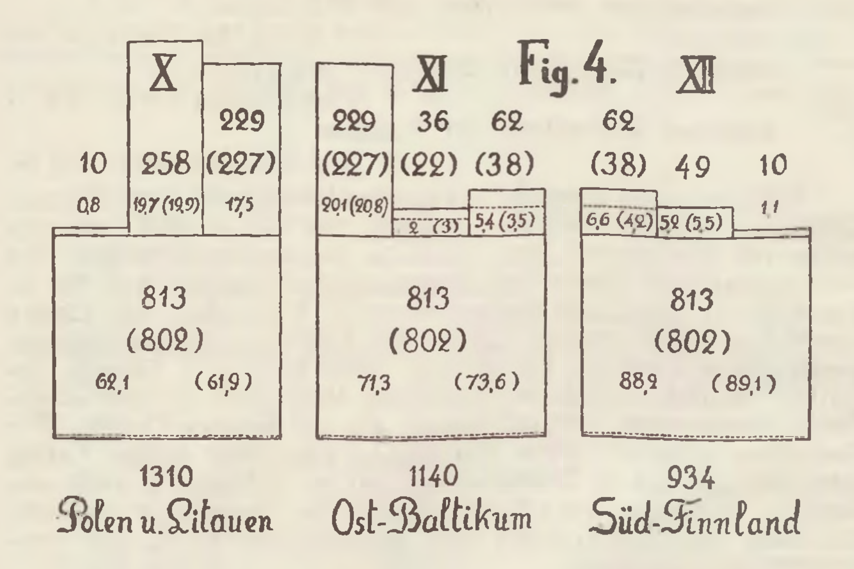
Die spezifische floristische Übereinstimmung des Ostbaltischen Gebietes mit Preußen erweist sich rund fünf Mal so groß, wie diejenige mit Südfinnland. Der Finnische Meerbusen stellt also eine recht bedeutsame Grenze der Pflanzenverbreitung dar und die im Vorstehenden angeführte Redensart von der Verbindung der Länder durch Meeresteile erweist sich in der Pflanzengeographie keineswegs allgemeingültig. Es müssen somit besondere Gründe obwalten, die den schmäleren Finnischen Meerbusen zu einer schärferen Florengrenze gemacht haben, als die breitere Ostsee. Die Bodenbeschaffenheit hüben und drüben kann kein solcher Grund sein, denn sie ist in Südschweden und in Südfinnland nicht unähnlich, trotzdem beträgt die spezifische floristische Übereinstimmung des Ostbaltikums mit Südschweden 19 %, mit Südfinnland aber nur 4 %.

4) Um festzustellen, ob nicht die westlichere Lage Preußens den Ergebnissen der vorhergehenden Untersuchung zu Grunde liegt, ist in Fig. 4 ebensolchein Vergleich des Ostbaltikums (Mitte) mit Litauen-Polen (links) und Süd-Finnland (rechts) durchgeführt (Nr. 1, 12 und 6 in Abschn. III).

a) Abermals ergibt sich eine, durch die Artenzahlen 1310 (1297), 1140 (1090) und 934 (899) gekennzeichnete Abnahme des Pflanzenbestandes in süd-nördlicher Richtung, wobei auch hier die eingeklammerten Zahlen nach Ausschluß der Strand-, bezw. Salzpflanzen gelten, von denen das Ostbaltikum 51, Südfinnland 35 und Litauen-Polen auf Salzböden im Binnenlande 13 Arten aufweist.

b) Auch dieses Mal ist die relative floristische Eigenart im südlichen Vergleichsgebiet, Litauen-Polen, am größten, nämlich unabhängig von den Strandpflanzen 258 oder beinahe 20 %, und im Ostbaltikum am kleinsten, 36 d. i. 3 % (nach Abzug der Strandpflanzen 22 d. i. 2 %); in Südfinnland hat sie dank den dortigen nordischen Florenelementen einen dazwischen liegenden Wert, und zwar 49, das macht — je nach dem ob man den Gesamtbestand mit Einschluß oder Ausschluß der Strandpflanzen (siehe oben unter a) in Rechnung setzt — 5,2 bis 5,5 %.

c) Die gemeinsame floristische Übereinstimmung beziffert sich auf 813 (802) Pflanzenarten; das ergibt für Polen-Litauen 62,1 (61,9) %, fürs Ostbaltikum 71,3 (73,6) %, für Süd-Finnland 88,2 (89,1) %. Die eingeklammerten Zahlen gelten wieder nach Ausschluß der Strandpflanzen.



d) Die spezifische floristische Übereinstimmung beträgt:
zwischen Polen-Litauen und Süd-Finnland
10 Arten, d. s. 0,8 (0,8) %
zwischen Polen-Litauen und dem Ostbaltikum
229 (227) Arten, d. s. 17,5 (17,5) %
zwischen dem Ostbaltikum und Polen-Litauen
229 (227) Arten, d. s. 20,1 (20,8) %
zwischen dem Ostbaltikum und Süd-Finnland
62 (38) Arten, d. s. 5,4 (3,5) %
zwischen Süd-Finnland und dem Ostbaltikum
62 (38) Arten, d. s. 6,6 (4,2) %
zwischen Süd-Finnland und Polen-Litauen
10 Arten, d. s. 1,1 (1,1) %

Im besten Einklang mit der vorhergehenden Untersuchung zeigt sich also:

Erstens, daß die spezifische floristische Übereinstimmung Süd-Finnlands mit Litauen-Polen nur um 3 Arten und 0,4 % geringer ist, als diejenige mit Preußen, obwohl das letztgenannte Gebiet gleich Finnland eine ausgedehnte Meeresküste besitzt, das erstgenannte hingegen nicht.

Zweitens, daß die spezifische Übereinstimmung des Ostbaltikums mit seinem südlichen Nachbargebiet mehrmals größer ist, als mit dem nördlichen; und zwar bei Mitberücksichtigung der Strandpflanzen 3,6 mal, bei Fortlassung derselben 6 mal so groß.

Drittens, daß demnach diese bemerkenswerten Tatsachen nicht durch den Salzgehalt gewisser Böden, vermutlich also überhaupt

nicht durch die Bodenbeschaffenheit bedingt sind, sondern in der Hauptsache durch andere Gründe bewirkt sein müssen. Zugleich erweist sich, daß bei den Ergebnissen der unter 3) und 4) angeführten Untersuchungen die etwas mehr nach Westen verschobene Lage Preußens nicht wesentlich mitspielt.

VI. Florengefälle.

Schon im vorhergehenden Abschnitt ist wiederholt darauf hingewiesen worden, daß der Gesamtbestand an Pflanzenarten sich von einem Gebiet zum anderen ändert. Es soll nun näher untersucht werden, in welcher Weise dieses vor sich geht. Dazu eignet sich der in Abschnitt I eingeführte Begriff des Florengefälles als eines Zahlenausdruckes für das Verhältnis zwischen jener Änderung und der Entfernung. Auch dieses läßt sich am besten graphisch veranschaulichen, wie es in den folgenden Figuren 5 und 6 geschehen ist.[3])

1) In einem rechtwinkligen Koordinatensystem sind auf der Ordinatenachse der Fig. 5 die Zahlen von Pflanzenarten der untersuchten Gebiete abgetragen, auf der Abszissenachse aber die abgerundeten Erstreckungen derselben Gebiete in westöstlicher Richtung. Unter der Abszissenachse sind die einzelnen Gebiete und ihre Erstreckungen angeführt. Es sind: die Provinz Brandenburg rund 300 km, West- und Ostpreußen 400 km, das Ostbaltische Gebiet 440 km, darauf die russischen Gubernien Petersburg (Ingrien) und Pleskau 260 km, Twer und Nowgorod 300 km, Wladimir 300 km. Aus der Mitte des jedem dieser Gebiete zugewiesenen Abszissenabschnittes ist eine Ordinate errichtet, deren Länge der Anzahl im betreffenden Gebiete einheimischer Pflanzenarten (nach den im Abschnitt II erläuterten Gesichtspunkten) entspricht. Am Endpunkt jeder Ordinate ist die zugehörige Artenzahl angeschrieben: also für Brandenburg 1289, für Preußen 1217, fürs Ostbaltikum 1140, für Ingrien-Pleskau 899 oder nach Ausschluß des seinem Charakter nach besser dem Ostbaltikum zuzuzählenden Küstenstreifens nebst seinen 17 Strandpflanzen, 882, Wladimir 846[4]). Verbindet man die benachbarten Endpunkte der so aufgetragenen Ordinaten mittels gradliniger Strecken, so erhält man einen Streckenzug, der offenbar das universelle Florengefälle der aufgezählten Gebiete versinnbildlicht. Zugleich veranschaulicht die Neigung jeder Teilstrecke das mittlere Florengefälle zwischen den benachbarten Gebieten. Es sei darauf hingewiesen, daß dieses

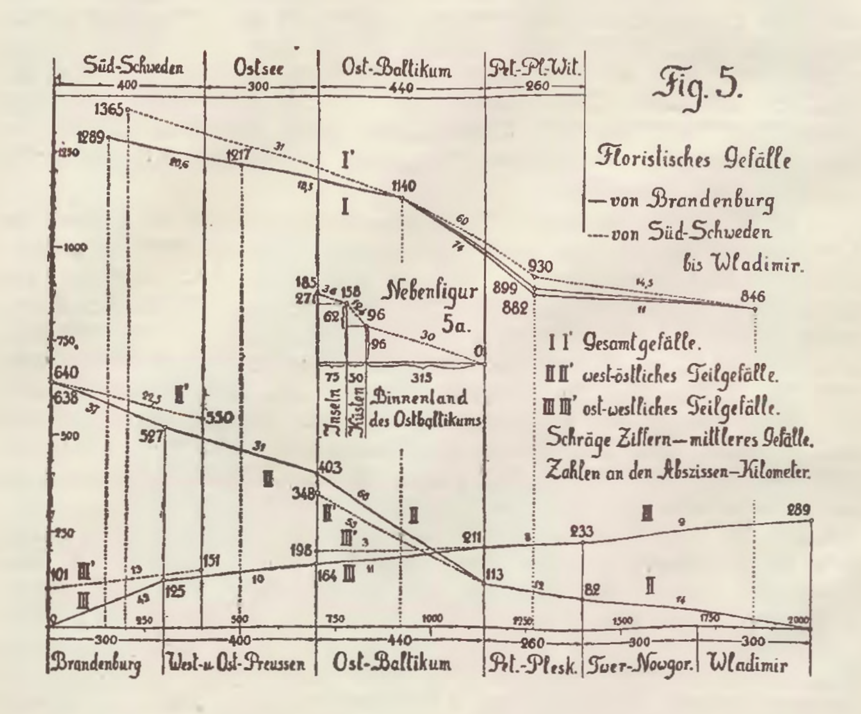
[3]) Das Folgende ist zum Teil bereits auf Seite 63—105 meiner „Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebiets" veröffentlicht (Abhandl. d. Herder-Inst. zu Riga, I. 6. 1925.).

[4]) Die Ordinate für Twer-Nowgorod mußte fortgelassen werden, weil es mir infolge Mangels vollständiger Pflanzenverzeichnisse nicht gelungen ist, die entsprechende Zahl festzustellen. Es darf angenommen werden, daß sie bei Berücksichtigung der hier angenommenen Gesichtspunkte zwischen 882 und 846 liegt.



zwischen dem Ostbaltikum und Ingrien-Pleskau am steilsten ist, daß also der Gesamtbestand der Flora hier in westöstlicher Richtung am schnellsten abnimmt.

Noch lehrreicher wird der Sachverhalt, wenn man nicht (wie bisher) den gesamten Florenbestand, den universellen Gradienten, berücksichtigt, sondern die partiellen Gradienten der „westlichen" und „östlichen" Florenelemente getrennt untersucht. Zu den ersteren gehören diejenigen Pflanzenarten, die im untersuchten Gebiete die Ostgrenzen, zu den letzteren jene, die hier die Westgrenzen ihrer Verbreitung finden.



Westlicher Elemente, die auf dem in Betrachtung stehenden 2000 km langen Landstreifen von der Elbe bis zur Wolga ihre östlichen Verbreitungsgrenzen finden, gibt es 638. Sie alle treten von Westen her zunächst in die Provinz Brandenburg ein, deshalb ist am linken Anfangspunkt der dieser Provinz entsprechenden Abszissenstrecke (es ist zugleich der Koordinatennullpunkt) eine Ordinate entsprechender Länge aufgetragen. Von diesen „westlichen" Elementen finden 111 schon in Brandenburg ihre Ostgrenzen, während 527 nach Preußen übergehen; daher ist auf dem Grenzpunkt zwischen den Abszissen dieser beiden Gebiete eine entsprechende Ordinate verzeichnet. So geht es weiter, indem von Preußen ins Ostbaltikum 403; von hier nach Ingrien-Pleskau 113 und nach

Twer-Nowgorod noch 82 „westliche“ Elemente übergehen, die schließlich bis zur Ostgrenze des Gub. Wladimir eines nach dem anderen verschwinden. Der Streckenzug, welcher die Endpunkte je zweier benachbarten Ordinaten verbindet, gibt ein anschauliches Bild des ostwärts gerichteten Teilgefälles der in Rede stehenden „westlichen“ Florenelemente innerhalb der betrachteten Gebiete. Die neben jeder Teilstrecke dastehende schräge Zahl gibt den für sie geltenden also ihre Neigung kennzeichnenden Mittelwert für je 100 km westöstlicher Erstreckungen (vergl. Abschn. I, 3, B, b). Man beachte wiederum besonders, daß dieses mittlere westöstliche Florengefälle (medialer partieller floristischer Gradient) von der Westgrenze Brandenburgs bis zur Ostgrenze Preußens einen ziemlich gleichmäßigen Betrag von 37 bezw. 31 Pflanzenarten auf je 100 km hat, im Ostbaltischen Gebiet mit 66 auf 100 km ungefähr den doppelten Wert erreicht, um auf seinem weiteren Verlauf durch die russischen Gebiete besonders gleichmäßig und zugleich geringfügig zu werden (12—14 auf 100 km).

Um diesen Sachverhalt noch an einem anderen Beispiel zu prüfen, ist auf derselben Figur 5 die gleiche Untersuchung für das Florengefälle von Südschweden über das Ostbaltikum nach Rußland durchgeführt. Die Teilgebiete Südschwedens (rund 400 km breit), die Ostsee (etwa 300 km) und das Ostbaltikum (440 km) sind dieses Mal am oberen Rande der Figur angeschrieben, die zugehörigen Ordinaten aber von derselben Abszissenachse aus abgetragen, wie im vorigen Falle. Für Südschweden also der Gesamtbestand von 1365 Pflanzenarten, von denen 640 auf der Strecke bis zur Wolga verschwinden und zwar derart, daß 550 von ihnen noch die Ostgrenzen Schwedens erreichen und 348 ins Ostbaltikum eintreten. Weiterhin ist die Abnahme dieser westlichen Florenelemente natürlich dieselbe, wie im vorhergehenden Falle.

Die verbindenden Streckenzüge sind — zum Unterschied von den vorhergehenden — dieses Mal gestrichelt ausgezogen. Die durch die Ostsee verlaufenden Teilstrecken des Florengefälles haben natürlich keine praktische Bedeutung, da es hier überhaupt keine von den gezählten Gewächsen, also auch keine Verbreitungsgrenzen derselben geben kann; wir haben es hier eigentlich mit einem plötzlichen Absturz des Florenbestandes zu tun, der — wenn ein allmähliches Gefälle desselben mit demjenigen eines Wasserlaufes verglichen wird — einem Wasserfall mit anschließendem gefällelosem Seebecken zu vergleichen wäre. Sieht man aus diesen Gründen von der Ostsee ab, so zeigt sich abermals, daß das westöstliche Teilgefälle westlicher Florenelemente im Ostbaltischen Gebiet (über 53 auf je 100 km) bedeutend größer ist, als im westlichen (22,5 auf 100 km) und in den östlichen (siehe oben) Nachbargebieten.

Deshalb ist die Vermutung berechtigt, daß diese Erscheinung kein Zufall, sondern irgendwie begründet ist. Ihre Gründe sollen später dargelegt werden.

Ferner ist auf derselben Figur 5 auch noch das ostwestliche Teilgefälle „östlicher“ Florenelemente dargestellt, d. h. das allmähliche Verschwinden von Pflanzenarten östlicher Herkunft innerhalb der betrachteten Gebiete von der Wolga bis zur Elbe. Solcher gibt es im ganzen 289. 56 von ihnen finden schon in den Gubernien Wladimir, Nowgorod und Twer ihre Westgrenzen, 233 aber treten nach Ingrien-Pleskau ein, 211 ins Ostbaltikum, 198 erreichen dessen Westküste, aber nur 151 davon finden sich auch in Südschweden, dessen Westgrenze 101 erreichen, 164 sind auch nach Preußen, 125 nach Brandenburg vorgedrungen, wo auch die letzten ihre westlichsten Verbreitungspunkte in dieser geographischen Breite erreichen.

Die dieses ostwestliche Florengefälle veranschaulichenden Streckenzüge haben einen ganz anderen Charakter, als die vorhergehenden. Erstens sind ihre Neigungen im allgemeinen flacher, weil die Gesamtzahl der „östlichen“ Florenelemente in diesen Gebieten kleiner ist, als die der „westlichen“. Zweitens fällt der höchste Mittelwert des ostwestlichen Teilgefälles keineswegs ins Ostbaltische Gebiet. Sein mittlerer Wert schwankt nämlich auf der ganzen rund 1300—1700 km langen Strecke von der Wolga bis zur Ostsee, beziehungsweise bis zur Provinz Brandenburg zwischen den Grenzen von 3 und 11 auf je 100 km, die zufällig beide im Ostbaltischen Gebiete liegen und zwar in der Richtung nach seiner Westgrenze überhaupt und nach Ostpreußen im besonderen. In Südschweden steigt dieses mittlere Florengefälle auf 13 : 100 und erreicht in der Provinz Brandenburg den weitaus höchsten Betrag mit 42 auf je 100 km, indem in diesem Gebiete nach Ausweis der einschlägigen Florenwerke bei einer ostwestlichen Erstreckung von nur etwa 300 km 125 Pflanzenarten östlicher Herkunft die Westgrenze ihrer Verbreitung erreichen. Auch diese bemerkenswerte Tatsache wird weiterhin zu erklären sein.

Das westöstliche floristische Teilgefälle innerhalb des Ostbaltikums läßt sich noch genauer darstellen, wenn man dieses Gebiet in folgende, von Nordwest nach Südost aufeinander folgende Teile gliedert und das genannte Gefälle für jedes von ihnen besonders berechnet: (Vergl. die Nebenfigur 5a auf Figur 5).

a. Die Ostbaltischen Inseln Oesel, Dagö, Moon, Worms samt ihren kleinen Nebeninseln und dem Küstenstreifen West-Estlands, das ist der in meinen Grundzügen der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes (Anm. 1) hervorgehobene Unterbezirk der ostbaltischen Inselflora. Er hat eine Breite von 50—100, im Mittel etwa 75 km und enthält — abgesehen von den Strandpflanzen — 27 Arten, die im Ostbaltikum sonst fehlen. Das ergibt für das mittlere floristische Teilgefälle in westöstlicher Richtung den Wert von 36 Arten auf 100 km.

b. Der die offene Ostsee, den Livländischen und den Finnländischen Meerbusen begleitende Küstenstreifen, dessen Breite von wenigen Kilometern im Nordosten Estlands bis auf mehr als 80 km inmitten der kurischen Halbinsel, die ihm ganz zuzu-

zählen ist, schwankt, im Mittel aber auf etwa 50 km veranschlagt werden kann. Innerhalb dieses Streifens finden außer allen Strandpflanzen noch 62 Arten die Ostgrenzen ihrer Verbreitung; sodaß ihr mittleres westöstliches Teilgefälle 124 auf je 100 km ausmacht.

c. Das ostbaltische Binnenland, dem unser ganzes übriges Gebiet angehört und dessen mittlere Breite sich am besten berechnen läßt, indem man von der gesamten westöstlichen Erstreckung des Ostbaltikums (440 km) die Summe beider vorhergehenden Mittelwerte (75 und 50 km) abzieht. Dabei ergibt sich eine mittlere Breite von 315 km und es erweist sich, daß in diesem Gebietsteile 96 Pflanzenarten ihre östlichsten Verbreitungspunkte erreichen. Hieraus folgt ein mittleres westöstliches partielles Florengefälle von 30 Arten auf je 100 km.

Wir finden somit folgenden bemerkenswerten Sachverhalt:

A) Abgesehen vom Küstenstreifen hat das ganze Ostbaltische Gebiet ein westöstliches floristisches Teilgefälle, dessen Wert innerhalb der in den westlichen Nachbarfloren obwaltenden Beträge liegt und ungefähr dreimal so hoch ist, wie in allen östlichen Nachbarfloren.

B) Nur im Küstenstreifen steigt das genannte Gefälle auf einen noch ungefähr dreimal größeren Wert an.

C) Diese Tatsachen sind nicht etwa durch den Salzgehalt des Meeresstrandes bedingt, sondern haben sich nach Ausscheidung aller Salz- und eigentlichen Strandpflanzen ergeben.

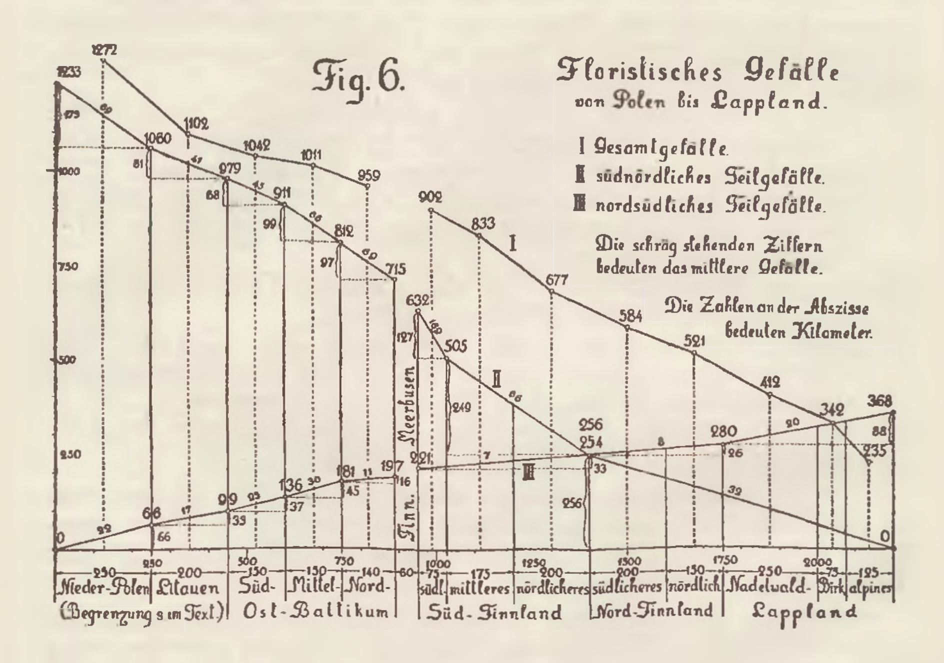
D) Am ostwestlichen floristischen Teilgefälle innerhalb des Ostbaltikums ist nichts ähnliches zu bemerken.

2) In ganz entsprechender Weise ist in Fig. 6 das südnördliche gleichwie das nordsüdliche floristische Teilgefälle innerhalb des Ostbaltischen Gebietes und seiner Nachbarländer von Lappland bis Polen dargestellt.

Auf der Abszissenachse sind von links nach rechts nebeneinander abgetragen: Nieder-Polen 250 km; Litauen 200 km; das Ostbaltikum, gegliedert in einen südlichen, mittleren und nördlichen Streifen, deren Breite rund 150, 150 und 140 (zusammen 440 km) beträgt; der Finnische Meerbusen mit seiner Mindestbreite von 60 km; Süd-Finnland, bestehend aus einem südlichsten, mittleren und nördlicheren Streifen, deren Breite auf 75, 175 und 200 (zusammen 450 km) veranschlagt werden kann; ferner Nord-Finnland, aus einem südlicheren und einem nördlicheren Streifen von 200 und 150 (zusammen 350 km) Breite; endlich Lappland, geteilt in eine Nadelwald-, Birken- und alpine Region von 250, 75 und 125 (zusammen 450 km) Breite[5]).

[5]) Diese Einteilung sowie ein Teil der zugehörigen Planzenzahlen ist der Darstellung Linkola's in der neuesten Auflage des „Atlas of Finland", herausgegeben von der Finnländ. Geogr. Gesellsch. (1925), Kärtchen 1 auf Blatt 17 nebst zugehörigem Text entnommen. Die Benennungen einiger Teilgebiete sind dagegen geändert, um sie den hier sonst angewandten anzugleichen.

Aus den Mitten der einzelnen Abszissenabschnitte — mit Ausnahme des Finnischen Meerbusens — erheben sich Ordinaten, deren Länge der Anzahl aller im betreffenden Gebiete vorkommenden Pflanzenarten entspricht, nämlich der Reihe nach 1272,1102, 1042, 1011, 959, —, 902, 833, 677, 584, 521, 412, 342 und 235. Der die Endpunkte dieser Ordinaten verbindende Streckenzug ergibt das floristische Gesamtgefälle innerhalb der verglichenen Länder.



Außerdem ist das floristische Teilgefälle in süd-nördlicher sowie in nord-südlicher Richtung dargestellt, indem aus den Grenzpunkten eines jeden Abszissenabschnittes Ordinaten errichtet sind, deren Längenunterschied der Anzahl von Pflanzenarten entspricht, welche innerhalb des betreffenden Gebietes verschwinden, oder aber hinzukommen. So bedeuten z. B. die an den Endpunkten der Teilstrecken des Ostbaltischen Gebietes stehenden Ordinaten von 979, 911, 812 und 715 Längeneinheiten, daß im südlichen Streifen dieses Gebietes 979 — 911 = 68, im mittleren 911 — 812 = 99, im nördlichen 812 — 715 = 97 Pflanzenarten zwar im betreffenden Teilgebiet, nicht aber in seiner nördlichen Nachbarschaft vorkommen. Zu-

gleich geben die auf denselben Ordinaten abgetragenen Strecken von 99, 136, 181 und 197 Längeneinheiten an, daß innerhalb der bezeichneten Streifen des Ostbaltikums 136 — 99 = 37, 181 — 136 = 45, 197 — 181 = 16 Pflanzenarten vorhanden sind, die in der südlichen Nachbarschaft eines jeden von ihnen fehlen.

Besonders bemerkenswert ist auch hier das durch die Neigung jeder Teilstrecke veranschaulichte mittlere universelle sowie partielle Florengefälle. Es ist, auf je 100 km berechnet, neben jeder Teilstrecke in schräg stehenden Zahlen angeschrieben. Man ersieht daraus:

a) daß sowohl das nordsüdliche, wie auch das südnördliche floristische Teilgefälle innerhalb des Ostbaltikums etwas steiler verläuft, als in den Nachbargebieten.

b) daß der Finnische Meerbusen seinen Einfluß namentlich im schmalen südlichsten Streifen, der sogenannten Eichenzone Finnlands, geltend macht, in dem das südnördliche floristische Teilgefälle den ungewöhnlich hohen Betrag von 169 Arten auf 100 km aufweist. Dadurch wird die längst bekannte Tatsache bewirkt, daß diese Zone vom übrigen Finnland floristisch ebenso sehr abweicht, wie sie dem Ostbaltikum und Mittelschweden ähnelt. Durch Fortlassung der 35 edaphisch bedingten Strandpflanzen Südfinnlands würde sich daran nichts wesentliches ändern.

VII. Begründung und Schlußfolgerungen.

Die bemerkenswertesten Ergebnisse der vorstehenden florenstatistischen Untersuchungen bestehen in folgendem:

1) Das Ostbaltische Gebiet stimmt floristisch viel mehr mit seinen westlichen und südlichen Nachbargebieten überein, als mit seinen östlichen und nördlichen.

2) Die Ostsee bildet keine bedeutsame floristische Grenzscheide, wohl aber zeigt sich sowohl im Ostbaltikum, wie auch in Südfinnland in der Nähe der angrenzenden Meeresteile ein auffallend steiles westöstliches beziehungsweise südnördliches Florengefälle. Es liegt darum nahe, diese Erscheinung mit der Nachbarschaft des Meeres in einen ursächlichen Zusammenhang zu bringen.

3) Die in Abschnitt III (1) angenommene Ostgrenze des Ostbaltikums sowie die ebenda (III 6) gewählte Nordgrenze Südfinnlands erweisen sich als natürliche floristische Begrenzungslinien, indem das bis dahin recht steile westöstliche bezw. südnördliche Florengefälle hier in einen bedeutend flacheren, auf weite Strecken hin gleichmäßigen Verlauf übergeht.

Schon im Vorhergehenden ist wiederholt nachgewiesen worden, daß diese Ergebnisse weder Zufallserscheinungen sind, noch auch durch die Bodenbeschaffenheit bedingt werden. Da auch biotische und kulturelle Einflüsse hierbei nicht entscheiden können, bleibt

zur Begründung dieser Tatsachen nur die Wirkung des Klimas übrig, das ja seinerseits bekanntlich von der Nähe des Meeres wesentlich beeinflußt wird. Die Richtigkeit dieser Annahme soll im Folgenden dargetan werden[6].

Zunächst sei daran erinnert, daß das Ostseegebiet von mehreren Hauptzugstraßen barometrischer Minima, somit auch des Wetters überhaupt, in südwest-nordöstlicher Richtung durchzogen wird. Infolge dessen macht sich der klimatische Einfluß der Ostsee an ihren Ost- und Nordküsten stärker geltend, als an den westlichen und südlichen, und dieser Einfluß muß natürlich besonders in der Pflanzenwelt zum Ausdruck kommen, die ja das empfindlichste natürliche Erzeugnis des Klimas ist. Somit stellen die nordöstlichen Küstenländer unsres Baltischen Meeres Übergangsgebiete zwischen dem nördlichen Teile Mitteleuropas mit seinem subatlantischen Klima und dem nordwest-russischen Binnenlande mit seinem subkontinentalen Klima dar, wobei das Klima dieser Übergangsgebiete selbst mehr von Südwesten, als von Osten her bestimmt wird. Alles dieses kann nicht verfehlen auch in der Pflanzenwelt des Ostbaltikums sowie Südfinnlands in Erscheinung zu treten; die vorstehenden Untersuchungen haben also nichts anderes ergeben, als die zahlenmäßige Bestätigung einer im Voraus nahe liegenden Vermutung. Was indessen im Voraus nicht vermutet werden konnte und daher überraschend wirkt, ist die außerordentliche Deutlichkeit, mit der sich die floristische Hinneigung des Ostbaltikums zu seinen westlichen und südlichen, nicht aber östlichen und nördlichen Nachbarländern erwiesen hat und zwar ganz unabhängig davon, ob es mit diesen in unmittelbarem Zusammenhang steht, oder von ihnen durch ansehnliche Meeresteile getrennt ist.

Aus diesem Zusammenhang ergeben sich folgende Fragen:

a) Entspricht der Grad der ermittelten Hinneigung unsrer ostbaltischen Flora zur mitteleuropäischen demjenigen der Annäherung unsres Klimas an dasjenige Mitteleuropas?

b) Fallen die ermittelten Grenzen des ostbaltischen und des südfinnländischen Florengebietes mit denjenigen des klimatischen Überganges zusammen?

c) Woher kommt es, daß — in scheinbarem Widerspruch zum ermittelten Zusammenhang — nicht wenige östliche Florenelemente ins ostbaltische Gebiet eintreten, es durchziehen und erst weiter westwärts, namentlich in der Provinz Brandenburg, ihre westlichen Verbreitungsgrenzen erreichen?

Um diese Fragen nicht nur nach Gutdünken, sondern auf Grund zuverlässiger Beobachtungen beantworten zu können, bedarf es genauer und sicherer meteorologischer Daten über diejenigen Witterungselemente, die das Pflanzenleben entscheidend beeinflussen, vornehmlich also über die Verteilung der Wärme, Nieder-

---

[6]) Näheres siehe in meinen schon mehrmals angeführten „Grundzügen der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes“.

schläge und relativen Luftfeuchtigkeit in den zur Betrachtung stehenden Gebieten.

Für die Temperaturverhältnisse stehen solche Daten zur Verfügung[7]). Als besonders einflußreich haben sich erwiesen:

A) Die Mittelwerte der Temperatur des Januars als kältesten Monats, weil von ihnen die Überwinterung der ausdauernden Gewächse, namentlich der Holzpflanzen, abhängt.

B) In geringerem Maße die Mitteltemperatur des Juli als wärmsten Monats, weil sie das Fortkommen wärmebedürftiger Pflanzen bedingt.

C) Die Amplitude der extremen Monatsmittel der Temperatur, das ist der Unterschied zwischen den Mitteltemperaturen des Juli und Januar, weil sie das beste Maß für die Ozeanität oder Kontinentalität des Klimas ist, das heißt für seine Ausgeglichenheit oder Gegensätzlichkeit in den verschiedenen Jahreszeiten.

Die Kartenskizze der Fig. 7 zeigt den Verlauf der Jahres-, Juli- und Januarisothermen im Ostbaltikum, diejenige der Fig. 8 den Verlauf der Isamplituden[8]). Eine nähere Betrachtung dieser Temperaturkarten und ihr Vergleich mit entsprechenden Karten der Nachbarländer läßt folgendes erkennen:

1) Die Isamplituden, noch mehr die Januarisothermen, in geringerem Grade die Juliisothermen schmiegen sich bei ihrem Verlaufe durchs Ostbaltische Gebiet auffallend den Meeresküsten an.

2) Sie sind in der Nähe der Küsten, zumal östlich vom Rigaschen Meerbusen und nicht viel weniger rings um den Finnischen Meerbusen dicht geschart, rücken aber nach dem Binnenlande zu immer weiter auseinander.

3) In den Nachbarländern, namentlich in Rußland, werden diese Temperaturlinien immer undichter, zugleich biegt ihr im Ostbaltikum mehr oder weniger ausgesprochen nordsüdlicher Verlauf in den normalen westöstlichen um.

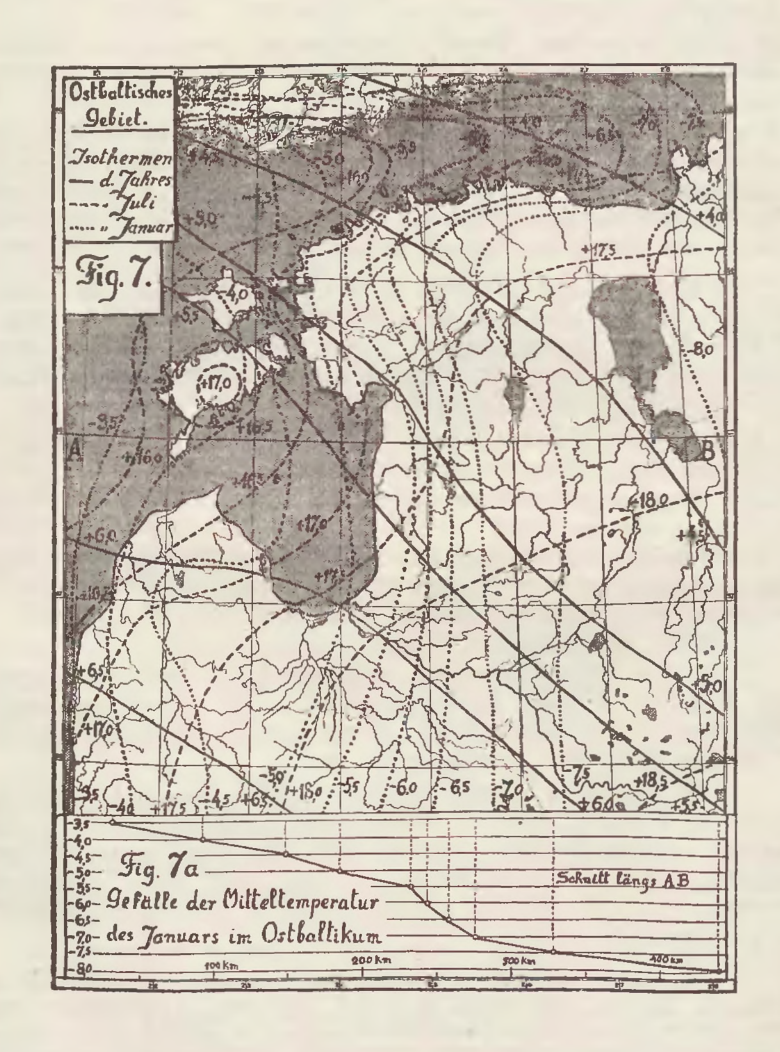
4) Die einzelnen Temperaturwerte schließen sich recht gut an die in Litauen, Nordostdeutschland, Südschweden und Südfinnland herrschenden an, weichen aber von denjenigen Rußlands namentlich dadurch beträchtlich ab, daß dort die Extreme der Mitteltemperaturen, folglich erst recht deren Amplituden, beträchtlich größer sind.

---

[7]) Vergl. z. B. den von A. Werner bearbeiteten Abschnitt über das Klima in der von mir herausgegebenen „Baltischen Landeskunde" (Riga 1911), die diesbezüglichen Auseinandersetzungen in meinen „Grundzügen d. Pfl.-geogr. d. Ostbalt. Geb." (hierselbst Anm. 1), namentlich aber die „Beiträge zur Klimakunde des Ostbalt. Gebiets, I Mittelwerte d. Temperatur" v. R. Meyer im Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, (Bd. LIX S. 165—180, 1927).

[8]) Diese Karte zeigt zugleich die vom Verfasser angenommene Umgrenzung des Ostbaltischen Florenbezirkes nebst seinen Unterbezirken und floristischen Landschaften. Näheres hierüber findet man in seinen „Grundzügen der Planzengeographie des Ostbalt. Gebietes" (vergl. hiers. Anm. 1).

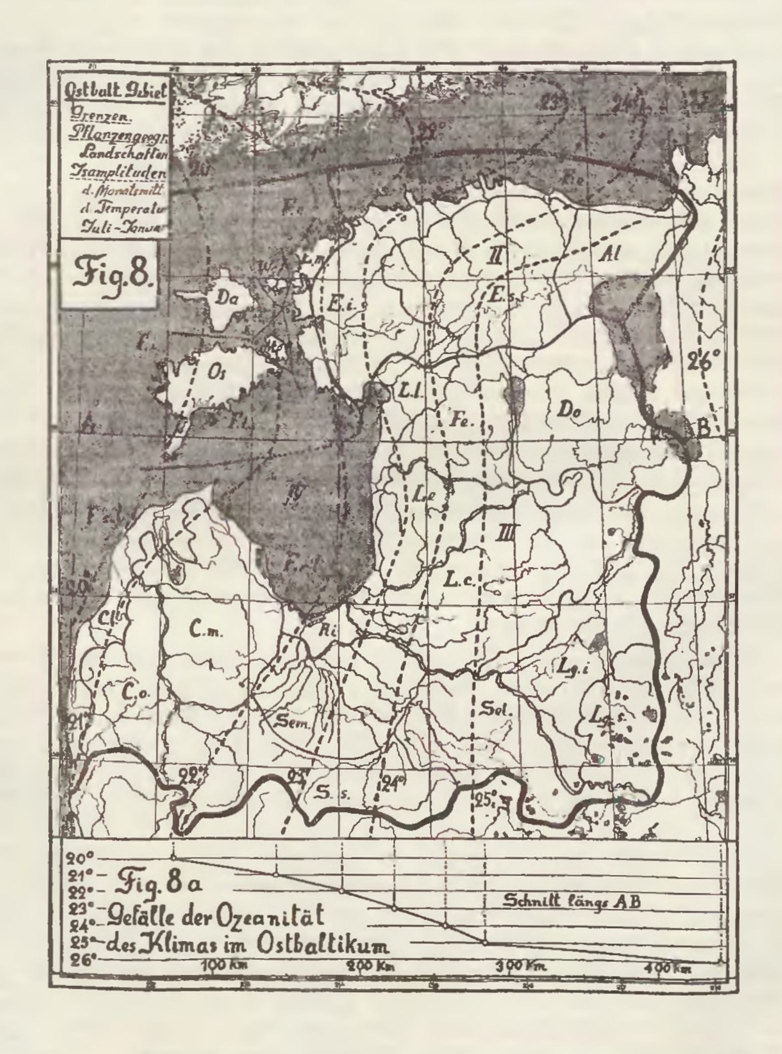
Aus dieser Verteilung der angegebenen Temperaturlinien läßt sich leicht ein Temperaturgefälle konstruieren. Das ist — ähnlich dem Florengefälle — ein mathematischer Ausdruck für die Änderung der Mitteltemperatur in einer bestimmten Richtung, am besten senkrecht zum Verlauf der Isothermen bezw. Isamplituden.



Man setzt dazu den betreffenden Temperaturunterschied zweier zu vergleichender Orte in den Zähler, ihre Entfernung in den Nenner eines Bruches. Zur Erleichterung des Vergleichs empfiehlt es sich, alle diese Brüche auf den gleichen Nenner, etwa 100 km zu bringen. Führt man dieses z. B. für die Januarisothermen auf

der Strecke von der Westküste Oesels bis zum Ostufer des Peipussees durch, so ergibt sich:

Für das Gebiet der Inselflora (vergl. oben Abschnitt VI Punkt 1 a) ein Temperaturgefälle von 1,5 Grad auf 120 km oder 1,25 Grad auf 100 km.



Für den etwa 50 km breiten Küstenstreifen östlich vom Pernauer Meerbusen ein Temperaturgefälle von nahezu 2 Grad, also etwa 3,75 Grad auf 100 km.

Für das Binnenland ein Temperaturgefälle von 1 Grad auf 160 km oder 0,625 Grad auf 100 km.

Das Gefälle der mittleren Januartemperaturen ist also längs der betrachteten Strecke an der Küste doppelt so groß, wie auf den Inseln und auf diesen doppelt so groß, wie im Binnenlande. Eine Fortsetzung dieser Betrachtung nach Rußland hinein, zeigt, daß das mittlere westöstliche Gefälle der Januartemperaturen dort bald noch weiter abnimmt.

Dieser Sachverhalt läßt sich selbstverständlich auch graphisch veranschaulichen. Das ist am unteren Rande der Fig. 7 in der Nebenfigur 7a geschehen, die das Gefälle der mittleren Januartemperaturen im Ostbaltikum längs dem 58 Breitenkreise (Linie AB) darstellt. Sie ist erlangt worden, indem die Schnittpunkte des genannten Breitenkreises mit den einzelnen Januarisothermen auf äquidistante Horizontallinien, die den betreffenden Temperaturgraden entsprechen, hinuntergelotet und die so erhaltenen Schnittpunkte verbunden wurden. In gleicher Weise ist in Fig. 8, Nebenfig. 8a, das Gefälle der Amplituden der monatlichen Mitteltemperaturen längs dem 58 Breitenkreise dargestellt worden. Da diese Amplituden als Maßstab für die Ozeanität beziehungsweise Kontinentalität des Klimas dienen können, bietet der erhaltene Streckenzug ein anschauliches Bild des Überganges vom subozeanischen Klima des Ostbaltikums zum subkontinentalen Klima Westrußlands. In beiden Darstellungen (7a und 8a) zeigt sich mit großer Deutlichkeit, daß die in betracht gezogenen klimatischen Zustände sich an der ostbaltischen Küste besonders rasch ändern.

Diese Ergebnisse stehen mit dem in den Punkten 1 A und B des Abschnittes VI dargelegten Verhalten des westöstlichen floristischen Teilgefälles innerhalb desselben Gebietes in so vortrefflicher Übereinstimmung, daß hier ein ursächlicher Zusammenhang vermutet werden muß.

Diese Vermutung wird dadurch bestätigt, daß auch das Temperaturgefälle nördlich vom Finnischen Meerbusen mit dem dortigen südnördlichen floristischen Teilgefälle (vergl. Abschn. VI Punkt 2b) in ähnlicher Übereinstimmung steht und auch das durch den Verlauf der Isamplituden gekennzeichnete Gefälle der Ozeanität des ostbaltischen Klimas ein im wesentlichen gleiches Verhalten zeigt.

Gewiß wäre es erwünscht, in ähnlicher Weise auch die Einwirkung der Niederschläge und Luftfeuchtigkeit auf die Verteilung der ostbaltischen Pflanzenwelt zu prüfen, leider aber sind diese sehr veränderlichen Witterungselemente noch nicht genügend erforscht, um ihre Verschiedenheit an der Küste, auf den Inseln und im Binnenlande durch zuverlässige Zahlen ausdrücken zu können. Daß solche Verschiedenheiten bestehen, kann jeder unmittelbar beobachten, der — namentlich Sommer und Herbst — bald in unsrem Binnenlande, bald am Ostseestrande verbringt.

Daß die Schaarung der Januarisothermen und Isamplituden an der Südküste des Finnischen Meerbusens nicht so bedeutend ist, wie an seiner Nordküste, und sich dort in der Pflanzenwelt kaum bemerkbar macht, liegt wohl daran, daß — wie schon erwähnt —

das Wetter in diesem Gebiet meist von Südwest nach Nordost dahinzieht. Daraus erklärt sich auch, daß die ostbaltische Pflanzenwelt mit derjenigen der westlichen und südlichen Nachbarländer wesentlich besser übereinstimmt, als mit jener der östlichen und nördlichen.

Hiernach lassen sich die in diesem Abschnitte oben unter a und b aufgeworfenen Fragen folgendermaßen beantworten: die Temperaturverhältnisse des Ostbaltischen Gebietes entsprechen sowohl dem Wesen, als auch ihrer Verteilung, ja sogar ihrem Grade nach den ermittelten florenstatistischen Ergebnissen so gut, daß sie zweifellos mindestens als einer der entscheidenden Gründe der eigenartigen floristischen Beschaffenheit dieses Gebietes angesehen werden dürfen.

Durch diese Erkenntnis gelangt man zugleich zur Schlußfolgerung, daß der gegenwärtige Charakter unsrer Flora sich ändern müßte, sobald das Baltische Meer und die klimatischen Verhältnisse sich ändern würden. Sollte z. B. unser Klima aus irgend welchen Gründen mehr von Osten, als von Westen beeinflußt, somit kontinentaler werden, so müßte dieses das Schwinden westlicher und das Vordringen östlicher Florenelemente zur Folge haben. Dadurch würde sich mit der Zeit der Bestand der ostbaltischen Pflanzenwelt derart ändern, daß sie dann mit derselben Notwendigkeit den östlichen Nachbarfloren zugezählt werden müßte, mit welcher sie gegenwärtig den westlichen zuzuordnen ist.

Und wenn man sich erinnert, daß derartige Verhältnisse, wie sie eben willkürlich vorausgesetzt worden sind, in dem wahrscheinlich nicht mehr als 2500 bis 4500 Jahre zurückliegenden sogenannten subborealen Zeitabschnitt wirklich geherrscht zu haben scheinen, gewinnt man zugleich die Antwort auf die oben unter c) aufgeworfene Frage. Hat es hier nämlich einmal tatsächlich eine solche subboreale Periode gegeben und hat sie in der geschilderten Weise auf die Pflanzenwanderung eingewirkt, so ist das Vorkommen einer gewissen Anzahl östlicher Florenelemente weit nach Westen hin leicht als Überbleibsel aus jener Zeit zu verstehen. Diese Annahme steht auch mit der Tatsache im besten Einklange, daß viele Vorkommnisse zweifellos östlicher Pflanzenarten in westlichen Gebieten den Charakter von Relikten haben, indem sie von den geschlossenen Verbreitungsgebieten derselben Arten weit abgetrennt sind. Es sind wohl Überbleibsel einer ehemals mehr oder weniger zusammenhängenden Verbreitung, die sich zufällig an besonders geeigneten Standorten im Kampfe ums Dasein gegen die durch das veränderte Klima im allgemeinen begünstigten Neuankömmlinge aus dem Westen haben behaupten können. So dürfte, um nur einige Beispiele zu nennen, das Vorkommen von *Artemisia rupestris* und *maritima* auf unsren Ostseeinseln, von *Silene viscosa* an den Küsten des Finnischen Meerbusens, von *Silene chlorantha* und *Oxytropis pilosa* an mehreren weit getrennten Orten im Westen des Ostbaltikums, von *Pedicularis comosa* am Mittellauf der Düna in Livland zu deuten sein.

Bei dieser Annahme läßt sich auch der auffallende Abfall des ostwestlichen Florengefälles in der Provinz Brandenburg (siehe oben Abschn. VI 1) unschwer deuten. Gleichwie gegenwärtig das Ostbaltische Gebiet dank den geschilderten Umständen ein besonders steiles westöstliches Florengefälle aufweist, mögen im subborealen Zeitabschnitt die klimatischen Verhältnisse in der heutigen Provinz Brandenburg so beschaffen gewesen sein, daß besonders zahlreichen östlichen Einwanderern der Pflanzenwelt gerade hier das Ziel ihrer westwärtigen Wanderung gesetzt war. Diese Verbreitungsgrenzen blieben für diejenigen bis hierher vorgedrungenen Pflanzenarten bestehen, die sich auch bei dem später veränderten Klima zu erhalten vermochten.

VIII. Zusammenfassung.

Die Ergebnisse der vorhergehenden Untersuchungen und Schlußfolgerungen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die in Punkt 1 des Abschnittes III dieses Aufsatzes angegebene Begrenzung des Ostbaltischen Gebietes, sowie eine gewisse pflanzengeographische Selbständigkeit desselben, läßt sich durch florenstatistische Erwägungen rechtfertigen.
2. Da dieses Gebiet so gut wie gar keine absolute und nach jeder Richtung hin nur geringfügige relative floristische Diskrepanzen aufweist, seine generelle floristische Übereinstimmung mit allen Nachbargebieten aber mehr als 800 Pflanzenarten (über 70 % des eigenen Pflanzenbestandes) ausmacht, darf das Gebiet nur als eine pflanzengeographische Einheit niederer Ordnung angesehen werden. Der Verfasser hat es schon in einer früheren Arbeit als Ostbaltischen Florenbezirk bezeichnet (Anm. 1).
3. Durch seine spezifische floristische Übereinstimmung und sein Florengefälle erweist sich der Ostbaltische Florenbezirk seinen westlichen und südlichen Nachbargebieten viel näherstehend, als den östlichen und nördlichen. Der Verfasser hat ihn in der angeführten Arbeit[9]) der Baltischen Provinz des eurasiatischen Waldbereichs im holarktischen Florenreich[10]) eingegliedert.
4. Die floristische Eigenart des Ostbaltischen Bezirks ist vornehmlich durch die gegenwärtigen und vorhergehenden klimatischen Verhältnisse bewirkt worden, die ihrerseits von den wechselnden nacheiszeitlichen Zuständen des Baltischen Meeres bedingt worden sind.
5. Die klimatische und zugleich floristische ehemalige sowie derzeitige Wirkung des Baltischen Meeres macht sich bis Südfinnland, Litauen, Nordost-Deutschland, Brandenburg, sowie in

---

[9]) „Grundzüge der Planzengeographie des Ostbaltischen Gebietes", vergl. Anm. 1.

[10]) Nach Adolph Engler in Engler u. Gilg „Syllabus der Pflanzenfamilien" 9. u. 10. Auflage 1924.

Südschweden deutlich geltend, schwindet dagegen gleich jenseits der Ostgrenze des Ostbaltischen Gebietes.

6. Die in Abschnitt 1 dieses Aufsatzes eingeführten florenstatistischen Untersuchungsmethoden erweisen sich als sichere Hilfsmittel zur Entscheidung von Fragen über pflanzengeographische Hingehörigkeit und sind überhaupt für die Beurteilung der natürlichen Zugehörigkeit eines Gebietes von großem Nutzen, weil die einheimische Pflanzenwelt jedes Landes auf seine natürliche Beschaffenheit am allerfeinsten abgestimmt zu sein pflegt.

Wichtigste benutzte Literatur.

Abromeit, J., Jentzsch, A. u. Vogel, G. Flora von Ost- u. Westpreußen Seit 1898, soweit erschienen.

Ascherson, P. — Flora d. Prov. Brandenburg 1864.

— u. Graebner, P.-Synopsis der mitteleurop. Flora. Seit 1896, soweit erschienen. — Flora d. nordostdeutschen Flachlandes. 1898/9.

Fleroff, A. Th. — Flora d. Gouv. Wladimir. (Russisch). 1903.

Hjelt, Hj. — Conspectus Florae Fennicae. Seit 1888, soweit erschienen.

Klinge, J. — Flora v. Est- Liv- Kurland. 1882.

Kupffer, K. R. nebst Mitarbeitern. — Baltische Landeskunde 1911.

— Grundzüge d. Pflanzengeogr. d. Ostbalt. Gebiets. Abhandlungen des Herderinstituts zu Riga I, 6. 1925. Daselbst eine ausführliche Aufzählung der einschlägigen Literatur.

Lehmann, Ed. — Flora v. Polnisch-Livland. . . . 1895. Nachtrag 1896.

Lindman, C. A. M. — Svensk Fanerogamflora. 1918.

Meinshausen, K. — Flora ingrica. 1878.

Palmgren, A. — Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor. 1921. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica Bd. 59 Nr. 1. — Ueber Artenzahl u. Areal. . . 1922. Acta Forestalia Fennica Bd. 22. — Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter . . . . 1925. Acta Botanica Fennica 1 Nr. 1.

Pax, F. — Pflanzengeographie von Polen. 1918.

Puring, N. — Vegetationsskizze des westl. Teiles des Pleskauschen Guberniums. 1898. — Durchforschung der Flora des Pleskauschen Gub. 1900. (Beides russisch). Arb. d. Petersb. Naturf. Ges. Bd. XXVIII H. 3 u. Bd. XXX H. 3.

Schmalhausen, I. — Flora d. mittl. u. südl. Rußlands 1895/7. (Russisch).

Ssyreischtschikow, D. P. — Illustr. Flora d. Moskauer Guberniums, 1906 bis 1914. (Russisch).

Szafer, Kulczynski, Pawlowski. — Rosliny polskie. 1924.

Die Moore Schlesiens.

Von

Dr. Robert Fahl.

A. Einleitung.

Viele Menschen gibt es, die noch kein Moor gesehen, geschweige denn durchwandert haben. Sie kennen es nur aus den Werken der Dichter und Maler. Es ist für viele Menschen mit dem Zauber des Geheimnisvollen, des Romantischen umgeben. Sie betrachten es als einen abseits der Kultur liegenden, unzugänglichen Landstrich, der düster und eintönig daliegt. Der schlesische Dichter Prinz zu Schoenaich-Carolath singt:

„Ein Heidemoor, fahl wie der Tod.
Riedgras auf dürft'gem Schollensod,
Ein stockendes Wagengeleise,
So jäh in Glut und Staub verweht,
Als spräch es: „Wandrer, wohin geht
Einst Deine letzte Reise?"

Trotzdem die Moore seit den ältesten Zeiten bekannt sind, — erwähnt doch schon der Römer Plinius dieselben —, so fehlt es doch bis heute an einer allseitig anerkannten Definition. In der Tat ist eine solche schwer zu geben, abgesehen davon, daß Botaniker, Geologen, Geographen, Land- und Forstwirte die Moore unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachten, weil das Wesentliche für den Botaniker die Vegetation, für den Geologen Entstehung und Aufbau, für den Geographen in erster Linie Form und Oberfläche, für den Land- und Forstwirt die Verwertbarkeist ist.

Von den zahlreichen ± treffenden Definitionen — fast jeder Autor gibt eine andere — will ich nur einige herausgreifen. Tacke und Lehmann (22. S. 2) sprechen von der „heute geltenden wissenschaftlichen Erklärung" und verstehen unter Mooren „Bildungen der Erdoberfläche, die unter der Mitwirkung von Pflanzen entstanden sind und in ihren Schichten Massenanhäufungen bestimmter kohlenstoffreicher Zersetzungsprodukte der Pflanzensubstanz darstellen". Potonié (*13.* S. 60) schreibt: „Ein Moor ist ein Gelände mit einem mächtigeren Torfboden." Nach seiner Definition verstehen wir unter Mooren alluviale und

diluviale Ablagerungen von Humus, die unter Wasser oder auf nassem oder vernäßtem Boden entstanden sind. C. A. Weber nennt Moor „ein Gelände, das mit einer reinen Humusschicht von einer gewissen Mächtigkeit bedeckt ist" (*26.* S. 478) und nimmt als das geringste Maß eine Dicke der Torfschicht von 20 cm an, Schreiber dagegen 50 cm (*20.* S. 51). Walther Höhn (*7.* S. 2) schließt sich in seiner Definition der Moore an Früh und Schröter an, während Sendtner mit seiner rein botanischen Bestimmung zu dem Resultat kommt: „Nicht jedes Moor enthält Torf", und „Es gibt also Moore ohne Torf und Torf ohne Moore". (S. 645.) Auch die 7. Konferenz für Naturdenkmalspflege vom 3. und 4. Dezember 1915 kam, trotz der regen Aussprache, zu keiner allgemein anerkannten Definition. Für vorliegende Arbeit schließe ich mich der Definition Rüsters (*16.* S. 2) an. Danach ist ein Moor „ein zusammenhängendes Gelände, aus dessen feuchtigkeitsliebender Vegetation sich unter dem Einfluß terrestrischen oder tellurischen Wassers eine Massenanhäufung kohlenstoffreicher pflanzlicher Zersetzungsprodukte bildet (lebendes Moor) oder gebildet hat (totes Moor)."

Bezüglich der Einteilung der Moore in 2 bezw. 3 Hauptgruppen, nämlich 1. Flach-, 2. Zwischen- und 3. Hochmoore, herrscht ziemlich allgemeine Übereinstimmung, abgesehen davon, daß manche Autoren die Zwischenmoore, die, wie schon ihr Name sagt, in der Mitte zwischen Flach- und Hochmooren stehen, nicht als besonderen Typ betrachten, so z. B. Schimper (*19.* S. 691) und Warming-Gräbner (*25.* S. 173 f.). Die Bezeichnungen für die Flach- und Hochmoore sind zahlreich. Die Flachmoore werden auch Grünmoore, Grünlandsmoore, Gras-, Niederungs-, Sumpf-, Wiesen-, auch Unterwasser- oder Tiefmoore genannt. Der eine zieht diese, der andre jene Bezeichnung vor; so z. B. meint Warming: „Der Name Wiesenmoor dürfte der zweckmäßigste sein". (*25.* S. 173.) In dieser Arbeit wird jedoch der Name „Wiesenmoor" für eine Unterabteilung der Flachmoore gebracht. (Vergl. weiter unten.) Für Hochmoor sind die Bezeichnungen Moosmoor, Überwassermoor, auch Heide- oder Sphagnummoor (Warming *25.* S. 178) gebräuchlich. Von den oben genannten Benennungen für die beiden Haupttypen der Moore sind hier die Ausdrücke Flach- und Hochmoor bevorzugt, weil sie den Unterschied zwischen der flachen und der „uhrglasförmig" gewölbten Oberfläche der beiden Arten wohl am besten zur Anschauung bringen. Aber ein bemerkenswerter Unterschied beider Moortypen besteht auch in botanischer Hinsicht und zwar darin, daß das kalkreiche Wasser und das nährstoffreiche Substrat der Flachmoore eine reichere und buntere Flora bedingen gegenüber den Hochmooren, die kalkfreies oder doch kalkarmes Wasser haben und nährstoffarm sind.

B. Die Verbreitung der schlesischen Moore.

I. Allgemeines.

Wenn im Gegensatz zu der heutigen Auffassung der holländische Pfarrer Pickardt v. Coevoerden vor 200 Jahren von den Mooren sagen konnte: „Von Gottes strafender Hand sind sie aufgebaut, ein Fluch für die Einwohner des Landes", so ist Schlesien von diesem „Fluch" nur in sehr geringem Maße betroffen worden, oder um mit Partsch zu sprechen: „Zum Glück ist Schlesien mit Moorboden nicht so reichlich belastet wie die Nachbarprovinzen". (*11.* S. 277). Schlesien (es ist Schlesien in seiner früheren Ausdehnung gemeint, also vor der Teilung in zwei Provinzen und vor der Abtretung von 286 qkm an die Tschechoslowakei, von 511 qkm von Niederschlesien und von 3214 qkm von Oberschlesien an Polen) gehört nämlich zu denjenigen preußischen Provinzen, in denen die Moore nur eine verhältnismäßig kleine Fläche einnehmen. Partsch (*11.* I, S. 277) gibt die Ausdehnung der „größeren" Moorlandschaften auf 2,2 % an, Menzi (*10.* S. 151) auf 87 186 ha, was 2,16 % beträgt, desgleichen Paul Kirsche (*9.* S. 47), Langner im 92. Jahresbericht der Schles. Ges. für vaterländische Kultur mit 2 %. Dagegen finden sich bei Tacke und Lehmann (*22.* S. 12) 2,2 %. Die Angabe Langners dürfte annähernd das Richtige treffen, wenngleich sie noch zu hoch erscheint in Berücksichtigung des Umstandes, daß viele Moore trocken gelegt worden sind —; ich erinnere z. B. nur an die Primkenauer Moore, woselbst der Herzog von Augustenburg etwa 1 qkm Moor in fruchtbares Ackerland umgewandelt hat. Die Größe der schlesischen Moore muß deshalb als gering bezeichnet werden, weil die Moore Preußens mit 2 Mill. ha (in ganz Deutschland 2 300 000 ha) 6,4 % der Gesamtfläche betragen. Nach der Berechnung von Hans Hausrath (*5.* S. 245) beträgt der Zeitraum, für den die Moore Deutschlands einen Ersatz für die Stein- und Braunkohlenproduktion bilden könnte, 37,4 Jahre.

Trotzdem die schlesischen Moore nur rund 2 % der Gesamtfläche bedecken, so bilden sie doch in manchen Gebieten verhältnismäßig große Komplexe und geben dadurch der ganzen Gegend ein besonderes Gepräge, z. B. nördlich der Eisenbahn Liegnitz—Kohlfurt und in der ganzen preußischen Lausitz. Im Allgemeinen kann man sagen, daß sich die meisten Moore in den Urstromtälern der diluvialen Staubecken finden. Dem an großen, breiten Mooren reichen Warschau—Berliner Urstromtal gehören einige Moore des Kreises Grünberg an. Reichlich treten die Moore im Glogau—Baruther Tal auf, noch reichlicher im sog. Breslau—Magdeburger Urstromtal. Zahlreiche Moore weisen die Sudeten auf, die fast ausnahmslos Hochmoore sind.

II. Verbreitung der Moore nach den 3 Höhenregionen.

Man unterscheidet in Schlesien 3 Höhenregionen: 1. die schlesische Ebene, 2. die montane Region, d. h. das „Vorgebirge“ oder das niedere Bergland, 3. die subalpine Region, d. h. das höhere Bergland. (Die alpine Region ist kaum ausgebildet.) Die obere Grenze der schlesischen Ebene bildet die 300 m-Linie; denn sie scheidet nicht nur in klimatischer Hinsicht die schlesische Ebene von der montanen Region, sondern ist auch orographisch begründet und bildet auch die geologische Grenze zwischen dem Diluvium und den älteren Formationen. Diese 300 m-Linie geht ungefähr über Ziegenhals, Reichenstein, Wartha, Sliberberg, Freiburg, Hohenfriedeberg, Goldberg, Görlitz. Die montane Region erhebt sich südlich dieser Linie bis zur durchschnittlichen Höhe von 1250 m, also bis zur Grenze des hochstämmigen Waldes. Darüber liegt die subalpine Region.

1. Die schlesische Ebene.

Bezüglich der Verbreitung der Moore und ihres Vegetationscharakters kann man sie einteilen in 1. die schlesische Ackerebene, 2. den Landrücken, 3. die Bartschniederung und das Gebiet des Schlawaer Sees, 4. die niederschlesische Heide.

a) Die schlesische Ackerebene.

Man versteht darunter das Gebiet zwischen dem schlesischen Landrücken im Norden und der obengenannten 300 m-Linie im Süden. Die Westgrenze bildet die Katzbach. Ostwärts bezw. südostwärts bis zum Alluvialbett der Glatzer Neiße erstreckt sich die mittelschlesische Ackerebene, jenseits über die Gebiete von Neustadt, Leobschütz, Ratibor bis Hultschin die oberschlesische Ackerebene.

In der mittelschlesischen Ackerebene treten die Moore gegenüber anderen Gebieten sehr stark zurück und fehlen auf weiten Strecken vollständig. Doch läßt sich links der Oder in der Verteilung der Moore eine gewisse Regelmäßigkeit erkennen. Man kann hier 3 Gruppen unterscheiden. Zur 1. Gruppe gehören die Moore bei Dankwitz, Jeseritz und Poseritz im Kreise Nimptsch und einige kleinere Moore auf einem schmalen Landstrich nördlich von Strehlen, zur 2. Gruppe die Moore südlich und östlich von Strehlen und im Südwesten und Süden des Kreises Brieg, zur 3. Gruppe die 4 Moore in der Nähe von Löwen. Die kleineren Moore der 1. Gruppe liegen bei Peterwitz, Pentsch und Plohmühle, Bärzdorf, Gurtsch, Warkotsch und Lauden. Die Moore der 2. Gruppe liegen bei Striege (südlich von Strehlen), bei Knieschwitz und Kanschwitz (östlich von Strehlen, südlich von Wansen), in den Niederungen des Baches von Konradswaldau und des Ulmenbaches. Das größte Moor dieser

Gruppe sind die sog. Rohrwiesen zwischen Paulau und Jägerndorf südlich von Brieg. Von den 4 Mooren der 3. Gruppe sind je eins bei Kantersdorf und Frohnau und zwei bei Buchitz gelegen. Als nordöstliche Fortsetzung dieser Gruppe sind der Keulige See und der Lange See bei Rosenthal (Kreis Brieg) aufzufassen.

Keiner dieser 3 Gruppen gehören folgende, in alphabetischer Reihenfolge der Kreise geordnete Moore an: Kreis Breslau: Bettlern, Domslau, Irrschnocke, Koberwitz, Schmolz, Wangern, Stabelwitz (seit 1928 zu Groß-Breslau gehörend), Albrechtsdorf (alle Moore infolge Kultivierung kaum mehr als Moore zu bezeichnen); Kreis Brieg: Michelau, Stoberau, Rogelwitz, Tarnowitz, Gr. Neudorf, Mangschütz, Schönfeld; Kreis Frankenstein: Raudnitz, Lampersdorf; Kreis Liegnitz: die Tschocke bei Kunitz, die Arnsdorfer Grundseen, Schwarzwasserbruch, die Moorwiese bei Neuhof, Barschdorf, Liebenau, Sophiental, Leschwitz, Erlicht, zwischen Großbeckern und Kaltenhaus, Altbeckern, Petersdorf (hier wurde früher „guter Torf" gestochen); Kreis Münsterberg: sog. Bahnhofswiesen; Kreis Neumarkt: Nimkau, zwischen Nippern und Nimkau, zwischen Kadlau, Göbel und Bruch-Bischdorf; Kreis Nimptsch: außer den bereits bei der ersten Gruppe genannten Mooren liegen kleinere Moore im Talgebiet der Kl. Lohe; Kreis Ohlau: Klein-Öls (Knieschwitz und Kanschwitz gehören zur 2. Gruppe); Kreis Reichenbach: Langenbielau, Weigelsdorf, Bertholdsdorf, Stollbergsdorf; Kreis Schweidnitz: Tampadel, Ostabhang des Zobtens, Conradswaldau, Saarau, Kallendorf, Eckersdorf, Tunkendorf, Ludwigsdorf, Bunzelwitz, Teichenau, zwischen Seiferdau und Kl.-Bielau, nordwestlich von Freiburg (an der Grenze der Kreise Bolkenhain und Striegau); Kreis Namslau: Größere Moore von z. T. bedeutender Mächtigkeit liegen im Weidebruch bezw. Weidetal, das den genzen Kreis von Paulsdorf über Schmograu, Kaulwitz, Michelsdorf, Altstadt, Namslau, Ellguth, Damnig, Wilkau und Woitsdorf durchzieht. Hier finden sich auch allenthalben alte Torfstiche. In Schmograu und Altstadt wurde in der Zeit der Kohlenknappheit wieder Torf gestochen. Weitere Moorlager gibt es in den Niederungen der Zuflüsse der Weide, so von der Weide bis hinter Schmograu, südwestlich des Vorwerkes Sbitke, in der Niederung des Studnitzbaches, bis hinter Belmsdorf und Lorenzdorf. Teilweise findet sich auch Moorbildung von nicht unbeträchtlicher Stärke in den Wiesengründen um Nassadel, Simmelwitz, Namslau, sowie Steinersdorf, Sterzendorf, Bachwitz, Hanusowski und Erdmannsdorf (auf manche dürfte die Bezeichnung „Moor" kaum anzuwenden sein); Kreis Oels: Bogschütz-Randowhof.

b) Der schlesische Landrücken.

Der schlesische Landrücken besteht aus mehreren Hügelketten und wird durch das Odertal in eine östliche und eine westliche Hälfte zerlegt. Die höchsten Erhebungen der Ost-

hälfte finden sich südlich der Bartschniederung (Kobylagora, Bukowine, Wirschkowitz, Trebnitz, Obernigk, Winzig). Der *Westhälfte* gehören die Dalkauer Berge und das Grünberger Hügelland an.

In diesem Gebiet kommen in bezw. bei folgenden Orten *Moore* vor: *Kreis Gr.-Wartenberg*: Bukowine, Charlottenfeld, Dalbersdorf; *Kreis Trebnitz*: Hedwigsbad, Konradswaldau, Gr. Peterwitz, Wiese, Kuhbrück, Frauenwaldau; *Kreis Wohlau*: Heinzendorf, Jäckel, Hauffen, Tannwald, Mönchmotschelnitz, Gr.-Strenz; *Kreis Steinau*: Thauer, Brödelwitz, Wandritsch; *Kreis Glogau* (der Teil südlich der Oder): Quaritz, Niederpolkwitz, Glogischdorfer Bruch, Guhlauer Bruch; *Kreis Freystadt* (links der Oder, der rechts der Oder gelegene Teil gehört zum Schlawaer Seengebiet): Rohrwiese, Niebusch; *Kreis Grünberg* (links der Oder, der rechts der Oder gelegene Teil wird zum Schlawaer Seengebiet gerechnet): Saabor, bei Grünberg (Brandtsche Mühle), Rohrbusch, Stoschenhof, Ochelhermsdorf.

c) *Die Bartschniederung und das Gebiet des Schlawaer Sees.*

Ehemals ein großes Sumpfgebiet, ist es allmählich der Kultur erschlossen worden; doch ist es auch *heute* noch reich an Sümpfen, besonders an Teichen. Den Erlenbrüchen und Sümpfen gegenüber treten in der Bartschniederung die Moore zurück. Solche sind im Kreise *Militsch-Trachenberg* bei Joachimshammer, Bartnig, Brustawe, Gollkowe, Tschunkawe, Gontkowitz, Ober-Wiesenthal, die „Luge", zwischen Steffitz und Goidinowe. Im südlichsten Zipfel des Kreises finden sich 3 Moore bei Prausnitz. Zu diesem Gebiet wird auch der ganze *Kreis Guhrau* gerechnet, weil seine höchsten Erhebungen nirgends 150 m erreichen. Die Moore bilden hier ein zusammenhängendes Ganzes von Guhrau bis zur Mündung der Bartsch in die Oder (Guhrau, Gleinig, Kraschen, Heinzendorf, Stroppen, Seiffersdorf, Neudorf, Langenau, Hundspaß); moorig sind auch die Wiesen links der Strecke von Rützen nach Lübchen; *Kreis Freystadt* rechts der Oder: Umgegend von Schlawa, Rädchen, Lache und Pürschkau, Schlesisch-Tarnau, Aufzug; *Kreis Grünberg* rechts der Oder: Lippen, Pirnig, Kontopp, Polane, Kleinitz, Kolzig, an der Faulen Obra (Kreiswald Grünberg).

d) *Die niederschlesische Heide.*

Als niederschlesische Heide wird das *Gebiet* bezeichnet, das sich von der Katzbach in westlicher Richtung bis über die Grenze von Schlesien erstreckt. Die *Nordgrenze* bildet der schlesische Landrücken (Dalkauer Berge), die *Südgrenze* der *Fuß* des Berglandes, die bereits genannte 300 m-Linie.

Ferdinand Pax bezeichnet den größten Teil dieses Gebietes als „eine monotone Landschaft, in der sandige Kiefernwälder mit Mooren abwechseln". (*12.* S. 232.) Die Moore der westlichen

Hälfte zeigen eine ziemlich regelmäßige Anordnung. Es sind hier deutlich 2 Moortäler, bezw. Moorgürtel zu unterscheiden, ein südlicher und ein nördlicher. Der südliche Moorgürtel, der in der Teichlandschaft von Wittichau südlich von Hoyerswerda beginnt, geht in östlicher Richtung über Uhyst an der Spree nach Creba am Schwarzen Schöps, geht zunächst von hier in nordöstlicher Richtung, folgt dann dem ostwestlichen Tal des Weißen Schöps, erstreckt sich in östlicher Richtung weiter über das seenreiche Gebiet von Daubitz bis Steinbach und Sänitz an der Görlitzer Neiße und endet an der Gr. Tschirne. Zwischen ihr und der Kl. Tschirne liegen zahlreiche Moore. Der nördliche Moorgürtel, der zuerst dem Rotwassergraben folgt, reicht von Neustadt an der Spree in fast östlicher Richtung über Mühlrose, Jagdschloß, Altteich, Weißkessel bis zur Görlitzer Neiße bei Sagar und Skerbersdorf südlich von Muskau im Kreise Rothenburg.

Ein zweites bedeutendes Moorgebiet ist im Teil der Sprotte, gewöhnlich „Sprottebruch" genannt (besser und treffender: Quaritz-Ottendorf-Primkenauer Bruch), ein drittes im Tal des Schwarzwassers. Die Moorreihe des Schwarzwassers mit dem an seinem Oberlauf gelegenen Greulicher Bruch erstreckt sich bis zu seiner Mündung bei Pfaffendorf. Diese beiden, früher 47 bezw. 21 qkm großen Moorgebiete bildeten nach Partsch (*11.* II, S. 621) „im Urzustand das Entzücken der Botaniker und den Traum des Volkswirts".

Verbreitung der Moore in den einzelnen Kreisen der niederschlesischen Heide.

(Alphabetisch geordnet.)

Kreis Bunzlau. Greulich-Gremsdorf, Tiefenfurt (Hosenitzwiesen, Hosenitzbruch), Mühlbock, Tschirne-Altenhain, Aslau (Aslauer Zisken), Siegersdorf (Torfgewinnung), Rothlach (Torfstich), Grasegrund, Kaiserswaldau (teilweise zur Torfgewinnung abgebaut).

Der Kreis Goldberg-Haynau war ehemals bedeutend reicher an Mooren als jetzt, weil viele im Laufe der Zeit verschwunden sind. So ist z. B. das Hammerbruch bei Vorhaus der kleine Rest eines großen Flachmoors. Der Haynsche See war ehemals ein Flachmoorwald, dessen Torfschicht ausgebeutet wurde, worauf der Vertorfungsprozeß von neuem begann, bis er in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gänzlich verändert und in einen Karpfenteich umgewandelt wurde. An lebenden, wenngleich veränderten Mooren sind zu nennen: Steinsdorf (Flachmoorwiese), Bielau (ein kleines Hochmoor am nördlichen Waldrand, von den aus der Hochebene in nordöstlicher Richtung abfließenden Quellen gebildet), Bischdorf (der „Nasse Hau" mit Heidetorf), Wilhelmsdorf (Stand-Flachmoorwiese, Torfschicht etwa 0,75 m dick, jetzt z. T. entwässert und melioriert, 350 m lang und ebenso breit), Reisicht mit durch Torfstichen veränderter Vegetation. Ferner sind zu nennen kleine, fast unbe-

kannte Flachmoore im Deichsatal, die von Raseneisenerzbildungen („Eisenmoor", „Eisensumpf") umsäumt sind.

Kreis Görlitz. In der Görlitzer Kommunalheide mit 29 300 ha (4 Oberförstereien) liegen in den einzelnen Teilen derselben verschiedene Moorgebiete. Die 6 bedeutendsten, die zusammen 543 ha groß sind, sollen im 3. Teil ausführlicher beschrieben werden. Vergl. daselbst. Die übrigen Moore (Flachmoorwiesen) werden nur aufgezählt mit ungefährer Angabe der Größe. Genau läßt sich diese ohne eingehende Untersuchung (Bohrungen) nicht angeben, weil die Flachmoorwiesen ohne scharfe Grenze in anmoorigen Boden und andere Bodenarten übergehen.

Oberförsterei Brand. Die Gerlachwiesen 6½ km nordöstlich von Rothenburg O. L., etwa 37 ha. 500 m südlich davon die Gelblachwiesen, 63 ha. 2½ km nördlich von Brand die Tobelswiesen, 44 ha. Die Toplitz- und Fleischerwiesen 1½ km nordöstlich von Brand, 61 ha.

Oberförsterei Rauscha. Die Neuhauser Leutewiese 5½ km östlich Rauscha, 41 ha. Die Eisenbruchwiesen 2 km südlich Rauscha, 30 ha. Die Ziebewiesen 1½ km westlich von den vorigen, 26 ha. Die Kl. Rehwiese 2 km südöstlich Rauscha, 5 ha. 200 m südöstlich von hier die Gr. Rehwiese, 6 ha. Die Leipwiesen 4 km südöstlich Rauscha (ungefähr 500 m von der Chaussee Rauscha—Tiefenfurt), 96 ha. 300 m nördlich davon die Triebelwiesen, 16 ha.

Oberförsterei Penzig. Die Heusterwiesen 5,8 km nordöstlich Nieder-Bielau, 22 ha. Die Gabelwiesen 3½ km westlich Neuhauser, 8 ha. Die Leubschwiesen 1 km südlich Ober-Penzighammer, 35 ha. Die Krauschteichwiesen 2,9 km östlich Ober-Penzighammer, 24 ha. Im Jagen 9 an der Bahn Görlitz—Kohlfurt etwa 22 ha (ohne Namen).

Oberförsterei Kohlfurt. Die Eichwiesen 6 km nordöstlich vom Bahnhof Kohlfurt am Wege Kohlfurt—Tiefenfurt, 22 ha. Die Tschirnewiesen westlich vom Bahnhof Kohlfurt (zwischen Falkenberger und Görlitzer Bahn), 59 ha. Südwestlich von Kohlfurt Dorf in Jagen 97 und 98 Flachmoorwiesen von rund 19 ha Größe, ohne Namen.

Melioriert sind folgende Gebiete: Gerlach-, Eisenbruch-, Kl. und Gr. Rehwiese, Leip-, Krauschteichwiesen und die 19 ha großen Flachmoorwiesen südwestlich Kohlfurt im Jagen 97 und 98.

An vereinzelten Stellen der Flachmoorwiesen wachsen Birken und Kiefern, die aber infolge der außerordentlichen Nässe nur kümmerlich fortkommen.

Andere Moore (Flachmoore) im Kreise Görlitz finden sich in Wendisch Ossig (im Torf wurde ein bronzenes Schwert gefunden), Langenau (Torfbruch), Kosma (früher Torf gewonnen), desgleichen in Thielitz, Melaune, Moys, Sohra und Rotwasser.

Kreis Hoyerswerda. Wenn auch die Zahl der Moore verhältnismäßig groß ist, so gibt es doch nur wenig abbaufähige Moore, die zudem nur klein sind. Das größte liegt bei

Bärmühle östlich von Hosena. Weil auf einigen Mooren als Hauptbaum die Birke vorkommt, können diese zu den Zwischenmooren gestellt werden, wenigstens haben sie zwischenmoorartigen Charakter. Es sind dieses die Moore bei der Bärmühle und Plutomühle, östlich von Neu-Kollm und bei Johannistal. Die übrigen sind Flachmoore. Sie befinden sich bei Ruhland (Torfsümpfe, städtischer Torfbruch, Torfstiche auf den Wohlschen Wiesen), Kroppen (Steigeteichmoor), Dubring, Bluno (Torflöcher), Hohenbocka, Leippe, Weiß-Kollm, Schwarz-Kollm (hier wurden 13 gewundene Ringe und 1 Fibel gefunden), Kringelsdorf (Schlangenmoor), Koblenz, Hoyerswerda-Kühnicht, Geierswalde, Tätzschwitz (Vertorfung eines alten Elsterlaufes zwischen Tätzschwitz und Gr. Koschen, auch in der Umgebung von Geierswalde). Vergl. nördlicher und südlicher Moorgürtel.

Die dickste Torfschicht befindet sich im Jagen 365 der Forst Hoyerswerda, nämlich bis zu 3 m. Meist erreicht sie nur eine Mächtigkeit von 1—2 m und bei Leippe nur 0,5—1 m. Der Untergrund besteht hier aus grobem Kies, sonst meistens aus alluvialem Sand.

Kreis Jauer. Hier ist nur das Moor bei Pombsen auf den Teichwiesen zu erwähnen, das mit seiner flach-schildförmigen Erhebung über seine Umgebung den Mooren im Kreise Schönau gleicht.

Kreis Lauban. In dem Flachmoor zu Bellmannsdorf wurde Bernstein gefunden. (4. Bull. der naturw. Sect. Schles. Ges. 1828, 21.)

Kreis Lüben. Hier kommen nur Flachmoore vor. Die Flachmoorwiesen bei Sabitz und Spröttchen werden von zahlreichen Gräben entwässert. Hier ist der Ursprung der nach Nordwesten fließenden Sprotte. Die meterstarke Torfschicht bei Michelsdorf hat als Unterlage eine ebenso dicke Mergelschicht mit 84 % kohlensaurem Kalk. Petschkendorf (Flachmoorwiesen). Lerchenborn (morastig). Sperlingsmühle (sumpfige Wiese). Kl. Kotzenau (Torfstich zwischen Kl. Kotzenau und Hinterheide), Raupenau bei Kotzenau (hier *Ledum, Andromeda* u. *Vaccinium Oxycoccus*), Kaltwasser (die Entwässerungsgräben und Torfstiche sind ± zugewachsen, so daß die Flachmoorwiesen größten Teils wieder ihren ursprünglichen Vegetationscharakter haben. Gr. Krichau. (Der frühere Torfstich ist entwässert, mit Laub- und Nadelbäumen bepflanzt und in eine Fasanerie umgewandelt worden. *Tofieldia calyculata* und die sehr seltene Orchidee *Herminium monorchis* sind verschwunden.)

Kreis Rothenburg. Hammerstadt (Torfstich), Kaschel (Torfbruch), Jahmen (Torfbruch), Trebendorf (Flachmoorwald), Biehain (Biehainer Bruch, Torfstich), Horka (Torfbruch), Tauer (Torfstich), Diehsa („Torflager“), Neuhof (Herstellung von Preßtorf), Hermannsdorf („Moorloch“), Steinbach (früher große Torfgräbereien), Ullersdorf (1870 wurden 4 größere und 2 kleinere Bronzeringe gefunden und 1880 ein bronzener Verwahrfund), Alt-

teich (Sphagnummoor, „Goldgruben"), Klein Radisch (Torfstiche), Dürrbach („Torflöcher", aus ihnen kommt das Dürrbacher Floß), Reichwalde (Torfstich), Creba (Spiskmoor), Weißkeißel (auf den Flachmoorwiesen wurde früher viel Torf gestochen, auch Lieferung der Moorerde für das Muskauer Bad), Jagdschloß (Sphagnummoor), Daubitz (Torfstich), Skerbersdorf (Torfgräberei, heute noch). Alle bisher genannte Moore sind Flachmoore. Ferner befinden sich solche in Schleife, Halbendorf, Kodersdorf, Leippa, Gr. Düben, Quitzdorf, Nieder- und Ober-Cosel und Sohra. Vergl. nördlicher und südlicher Moorgürtel.

Kreis Sagan. Die Anzahl der Moore (Flachmoore) ist gering. Quolsdorf (Flachmoorwiesen, die einen Rundwall umschließen). Kunzendorf (die sumpfigen Wiesen werden von dem zur Ochel gehenden Wildgraben durchflossen). Burau.

Kreis Schönau. Die Moore sind nur in geringer Anzahl vorhanden und sehr klein. Meistens haben sie nur wenige Schritte (30—200) im Durchmesser. Etwas Eigentümliches zeigen sie insofern im Vergleich mit anderen Mooren der niederschlesischen Heide, daß sie als flach-schildförmige Hügel zum Teil bis über 1 m über ihre Umgebung emporragen. Doch sind sie ihrer Vegetation wegen nicht zu den Hochmooren zu rechnen. Ihre Entstehung ist auf die zahlreichen Quellen der dortigen Gegend zurückzuführen. Das größte Moor liegt südlich von Alt-Schönau im Lauterbachtal. Kleinere Moore finden sich unter- und oberhalb von Vorder-Mochau (im Mochenbachtal) bei Konradswaldau und an anderen Stellen, z. B. südöstlich und ostnördlich von Georgendorf. Unter den kleinen Mooren an den Gehängen des Bober-Katzbachgebirges ist z. B. das von Ketschdorf zu erwähnen. Friedrich der Große wies 1769 auf die Ausnutzung des Torfes hin, um die wirtschaftliche Not der Bewohner zu heben. Die Rohrlacher Heide und das Jannowitzer Torfmoor gehören der montanen Region an.

Kreis Sprottau. Die Bruchgebiete in der Sprottauer Stadtforst bestehen z. T. aus „torfigem Moorboden". Sprottau gab früher an die Geistlichen, Lehrer usw. neben Holz „95 Klafter Torf". (Verhandlungen des schles. Forstvereins 1863, 332). Das Weißig-Haselbacher Torfmoor ist aus einem verlandeten See entstanden. 1920 wurde hier eine Steinaxt aus der jüngeren Steinzeit gefunden. Das Weißiger Torfmoor, 1,5 m tief, Unterlage Sand, mit Torfstichen. 1922 wurde hier eine Hischhornaxt gefunden. Wolfersdorf (Revier Linie IV). Liebichau („Bruchwiesen"). Ottendorf-Reuthau (Torfgewinnung, Trockenlegung). Neu-Gabel (Bruch). Die Moor- und Bruchlandschaften bei Primkenau, Kosel, Krampf, Heinzendorf zum größten Teil urbar gemacht (besandet). Mallmitz. Kl. Polkwitz. Wittgendorf. Eckartswaldau. Petersdorf. Das Wiesenmoor bei Kaltdorf (Bruschine), Torf gestochen.

Alle bisher genannten Moore sind Flachmoore, mit Ausnahme folgender 3 Hochmoore: Persel bei Kotzenau, Mühlbock im Jagen 101 am oberen Zarteteich und Altteich bei Muskau.

Das Hochmoor von Persel hat dichte Bestände von *Ledum palustre* unter hohen Kiefern, ist also ein Waldmoor, desgleichen das Hochmoor im Jagen 101 in Mühlbock. Das Moor von Altteich nennt Partsch (I, S. 278) „das typische mitten aufschwellende Hochmoor“, doch ist das Höherliegen der Moorfläche in Mitte „mit dem Auge nicht wahrnehmbar, was bereits Woitschach festgestellt hat (66. Jahresbericht d. Schles. Ges., S. 171). Ich stelle es daher zu den Zwischenmooren.

2. Die montane Region.

Die montane Region (300 bis etwa 1200 m Höhenlage) nimmt einen weit beschränkteren Raum ein als die schlesische Ebene. Größere Moore sind selten. Die wichtigsten sind: die Große und Kleine Iserwiese (die erstere im Mittel 830 m, die letztere 860—865 m hoch gelegen) im Isergebirge, der Große See auf dem Plateau der Heuscheuer (rund 750 m), die Seefelder bei Grunwald im Mensegebirge (rund 747 m), der Moosebruch bei Reihwiesen (720—769 m) im Gesenke (im ehemaligen Österreichisch-Schlesien). Diese Gebiete weisen alle Reize charakteristischer Hochmoore auf. Doch sind sie nicht in ihrem ganzen Umfang als Hochmoore zu bezeichnen, sondern einzelne Teile derselben zeigen Zwischen-, ja sogar Flachmoorcharakter.

Kleinere Moore finden sich in der ganzen montanen Region der Sudeten von der Ostgrenze der Grafschaft Glatz bis zur Westgrenze des Isergebirges. Die Grafschaft Glatz, welche die 3 Kreise Habelschwerdt, Glatz und Neurode umfaßt, hat einige Moore in allen 3 Kreisen. Kreis Habelschwerdt: das „Schwarze Büschel“, Dinterswalde, Kaiserswalde, Alt-Mohrau, Kunzendorf. Kreis Glatz: Altheide, Reinerz (2), der Kleine See in der Heuscheuer, zwischen Birkhagen und Gellenau, die bereits oben genannten Seefelder. Kreis Neurode: das Moor zwischen Wurzeldorf und Heidenberg, der oben genannte Große See.

Im Waldenburger Gebirge finden sich folgende Moore: bei Reimswaldau (3), Langwaltersdorf, Gottesberg, Gaablau, Schwarzwaldau, bei Friedland, Raspenau, Konradsthal, Adelsbach, südlich des Schwarzen Berges, ferner bei Wüstewaltersdorf, Friedersdorf und Heinrichau.

Wie im Waldenburger Gebirge, so nehmen die Moore auch im Landeshuter Gebiet nur einen beschränkten Raum ein. Das größte Moor liegt in dem versumpften Talkessel zwischen Streitberg, Schweineberg und Fuchsberg, den sog. Weichalten. Kleinere Moore sind bei Trautliebersdorf, Voigtsdorf, Bethlehem, Nieder-Lindenau (2), Kunzendorf (östlich vom Kunzendorfer Mühlgraben), Pfauenzahl (südlich der Fuchsbaude, hier ist das Quellmoor fast 2 m über seine Umgebung empor gequollen).

Das Hirschberger Tal.

Dieser jungtertiäre Beckeneinbruch ist jetzt mit lehmigen Alluvialauen bedeckt. Das größte Moor liegt südwestlich von Warmbrunn. In diesem Flachmoor wurde zeitweise Torf gestochen. Ein kleines Niederungsmoor befindet sich auf einer diluvialen Fläche südwestlich von Märzdorf. Nordöstlich von Erdmannsdorf, bezw. südöstlich von Lomnitz liegt das Lomnitzmoor in einer flachen Talmulde.

Im Anschluß hieran sind einige kleine Moore zu erwähnen, die sich auf den flachen oder wenig geneigten Stellen des Geschiebelehms oder auf den Alluvionen gebildet haben, z. B. nördlich von Rudelstadt (Kreis Bolkenhain) und zwar nördlich vom Billerberg bezw. südöstlich vom Prittwitzberg, ferner südwestlich von Neu-Jannowitz (Kreis Schönau). Die beiden Moore sind als Flachmoore zu betrachten, während vereinzelte ganz kleine Flächen im Granit- und Schiefergebiet südlich von Neudorf (Kreis Hirschberg) Quellmoortorf aufweisen.

Moorige Stellen von geringer Ausdehnung finden sich häufig in dem Wald zwischen Agnetendorf und den Korallensteinen, die aber ärmer an Moosen als die Moore der subalpinen Region sind.

Die Moore des Isergebirges.

Die Moore sind zahlreich verbreitet. Ihre Bildung ist überall da ermöglicht, wo die Gebirgskämme Reste der Tertiärformation sind und heute zu größeren Hochflächen mit ziemlich tiefgründig verwittertem Gestein umgestaltet sind. Eine Ausnahme bilden der Hochiserkamm mit seinen schmalen Graten und der Rotenfloß-, Tiefengrund- und Tränkekamm, die sich in einzelne Höhenrücken umgewandelt haben. Es ist eine größere Verbreitung der Moore auf Granit als auf Gneis festzustellen. Dieses kommt daher, daß der Granit, namentlich der jüngere Granit, leichter als Gneis verwittert und daher überall flachere Geländeformen zeigt. Außerdem ist die naßkalte Verwitterungskruste des Granits tonreicher, tiefgründiger und steinfreier (es finden sich zwar größere Blöcke, aber selten nur kleine Gesteinsbrocken) als die Verwitterungsprodukte des Gneises und zeigt daher infolge größerer Undurchlässigkeit mehr Neigung zur Moorbildung.

Zu der Abflußlosigkeit und geringen Wasserdurchlässigkeit treten meteorologische Faktoren, welche die Moorbildung begünstigen: 1. Die große Niederschlagshöhe (viel Regen, dazu eine dicke Schneedecke, die zuweilen bis Anfang Juni dort lagert und deren Schmelzwasser tief in den Boden eindringen), 2. die starke Herabsetzung der Verdunstung durch die geringe Temperatur und die oft tagelang auf dem Gebirge lagernden Wolkenmassen. Alles dieses gilt in noch erhöhtem Maße für die Entstehung der subalpinen Moore des Riesengebirges.

Ferner finden sich Moore (Quellmoore) an Verwerfungsklüften oder an der Grenze zweier verschiedener Gesteine, auch in den Mulden der Talanfänge in Gebieten des Gehängelehms, in der Grundmoräne, hinter den Staudämmen ehemaliger Teiche und in den Alluvionen. Im letzteren Falle werden sie durch den hohen Grundwasserstand veranlaßt. Doch kommt es zu keiner nennenswerten Torfbildung, weil die wasserreichen Flüsse infolge ihres mäanderartigen Laufes die begonnene Torfbildung oft wieder zerstören.

Kammoore oder Plateaumoore: Senke zwischen den Blauen Steinen, dem Cornalsberg und der Grünen Koppe. Südöstlich der Grünen Koppe ein kleines Moor, westlich 2 kleine Moore. Nördlich vom Kemnitzberg 3 kl. Moore. Zwischen Kemnitzberg und Schmiedelsberg im Kemnitzbachtal 1 typisches Kammmoor (Quellmoor). Das kleine Moor von 3/4 m Tiefe südlich der Kammerhäuser liefert das Moor für die Flinsberger Moorbäder. Zwischen den Kammhäusern und dem Tiefengrundkamm liegt ein ganz kleines Moor, desgleichen östlich vom Tiefengrundkamm.

Das interessanteste Moor ist das Isermoor bei Groß-Iser, das später beschrieben werden soll. Es liegt gleich dem Friedrichsbaudenmoor in einem Tal, das in spätglazialer Zeit durch Seitenerosion erweitert wurde. Gleichfalls in einem beckenförmigen Tal liegt das Krautfloßmoor. Jedoch ist dieses Tal in postglazialer Zeit entstanden. Die nördlich von Isermoor liegende „Oberförsterwiese“ ruht gleich ihm auf jüngerem Granit.

Unter den Gehängemooren sind namentlich folgende hervorzuheben, die im Gebiet des Riesengebirgsgranits liegen: 1 großes Moor im Grünen Keil am Westende des Riesengebirgskammes, je ein langgestrecktes Moor südlich der Viktoriahöhe (zum größeren Teil zur Tschechoslowakei gehörend) und südlich der Abendburg. Dieses sind die größten Moore. Ein kleines, ziemlich kreisförmiges Moor liegt östlich der Abendburg.

Folgende Hangmoore lagern auf anderem Gestein: am Goldgrubenhübel (je 1 östlich und nordwestlich), 2 größere Moore nördlich vom Forsthaus Groß-Iser.

Folgende Moore sind noch zu erwähnen: 1 östlich vom Kohlhüttenhübel, z. B. Tote Frau, 2 am Wilden Mann, 3 zwischen diesem und der Toten Frau, 1 „Im toten Mann“, (alles kleine Moore), im Schwertaer Wald (2 kleine Mulden), südlich von Heide, die „Moosflecke“, südöstlich des Heufuders, in der Flinsberger Forst (Jagen 44, klein), 2 im Gerlachsheimer Wald (zum Teil zur Tschechoslowakei gehörend).

Der Betrieb von Torfstichen ist unbedeutend. Früher wurde zeitweise Torf gestochen bei Mühlseiffen (etwa 15 ha groß; das Holzmoor südöstlich von M. ist etwa 400 m lang, 100 m breit, 0,30 bis 1,50 m tief; hier wurde bei der Torfgewinnung ein 3 m langer Eichenstamm gefunden), Süßenbach, Stöckigt, Krummöls, Radmannsdorf, dem schon genannten Jakobstal und bei Rabishau. In letzterem Orte wurde der Betrieb 1905

eingestellt (Nieder-Rabishau), 1920 wieder aufgenommen (Handbetrieb). Jetzt wird noch gelegentlich Torf gestochen bei Groß-Iser, nicht zum Verkauf, sondern nur für die 134 Bewohner der Kolonie. Torfgewinnung findet sich (ob heute noch?) z. B. an 2 Stellen nördlich vom Wege von Nieder-Giehren nach Krobsdorf, im Tal des Goldwassers südlich der Bauernbüsche (südsüdöstlich von Neu-Gebhardsdorf, im Tal des Queis nördlich vom Stadtvorwerk Friedeberg, ferner im geringen Maße in den Schwarzbachwiesen westlich von Ullersdorf (an 3 Stellen), im Gebiet der ehemaligen Teiche, z. B. beim Herrnteich und Windbruchteich (doch ist die Torfschicht hier nur wenige Dezimeter dick).

3. Die subalpine Region.

In der subalpinen Region, die nur einen kleinen Teil von Schlesien einnimmt, liegen die Gebiete, die von der fortschreitenden Kultur am wenigsten beeinflußt sind und daher ihre Ursprünglichkeit noch am besten bewahrt haben. Hier finden sich verhältnismäßig zahlreiche Moore, oft von erheblicher Ausdehnung. In der Hauptsache sind zwei Moorgürtel zu unterscheiden, je einer im Ost- und Westflügel des Riesengebirges. Die Moorgürtel breiten sich auf den beiden Hochflächen aus, in denen die beiden Kämme, nämlich der nördliche oder „schlesische“ Kamm und der südliche oder „böhmische“ Kamm, an ihren Flügeln miteinander verbunden sind. Einige nicht zu den beiden Moorgürteln zu zählende Moore haben sich in sattelartigen Einsenkungen oder an wenig geneigten Abhängen gebildet.

Pflanzengeographisch lassen sich wie im Isergebirge zwei Moortypen unterscheiden: 1. Plateaumoore (Kammoore), 2. Gehängemoore (auch Hangmoore genannt). Nach dem Untergrund sind die Plateaumoore in folgende Untergruppen zu gliedern:

1. eigentliche Plateaumoore, das sind solche, bei denen der Untergrund eben oder doch nur wenig gewölbt ist. Dazu gehören die meisten Plateaumoore.
2. Muldenmoore, der Untergrund ist mulden-, bezw. beckenförmig vertieft.
3. Sattelmoore, d. h. solche Plateaumoore, deren Untergrund im Längsschnitt muldenförmig, im Querschnitt aber gewölbt ist. Bei ihnen sind also die Eigenschaften der beiden ersten Untergruppen vereinigt.

Die Gehängemoore finden sich meistens auf der Südseite der subalpinen Region, weil sie ein weniger starkes Gefälle hat als die Nordseite. Ihr Hauptvorkommen auf dem Westflügel ist dadurch zu erklären, daß hier zahlreichere quellige Abhänge sind als auf dem mehr ebenen und trockenen östlichen Teil.

Rein morphologisch betrachtet könnten die Gehängemoore wegen ihrer $\pm$ starken Aufwölbung in der Mitte zu den Hochmooren gestellt werden. Jedoch läßt ihr Vegetationscharakter es

angezeigt erscheinen, die jüngeren Gehängemoore zu den Flachmooren, die älteren zu den Zwischenmooren zu stellen, die sich mit zunehmendem Alter in ihrem Vegetationscharakter immer mehr den Hochmooren nähern.

Bachufermoore, eine Bezeichnung für eine besondere Art derjenigen Moore, bei denen das in reichlicher Menge auftretende Quell- oder Sickerwasser als Bach seinen Abfluß durch das Moor nimmt, treten in der subalpinen Region nicht rein auf. Am ausgeprägtesten zeigt diese Art das ungefähr ½ ha große Moor am nördlichen Quellbach der Mummel in seinem unteren Abschnitt, während der obere Teil ein typisches Gehängemoor ist. Ziemlich häufig treten derartige Bachufermoore auch am unteren Rande der großen Plateaumoore und im Innern derselben auf, so z. B. geht das ungefähr 4 ha große Sattelmoor südlich des Weges Wiesenbaude—Riesenbaude im O. u. W. in Bachufermoore über, das 25 ha große Moorgebiet an der Pantsche wird sogar von Bachufermooren durchzogen.

Manche Moore der subalpinen Region zeigen Übergänge von einem Typ in den andern, ja der verschieden ausgebildeten Oberfläche nach sind einzelne Teile zu dem einen oder anderen Typ zu rechnen. Z. B. das Moor an den Aupaquellen ist oben ein Plateaumoor (ziemlich verheidet), nach unten zu ein junges Hang- und Bachufermoor.

Die Verbreitung der subalpinen Moore.

Ostflügel des Riesengebirges. Auf der fast ebenen oder doch nur schwach welligen Hochfläche zeigen die Moore keine Regelmäßigkeit in der Anordnung. Je ein Plateaumoor liegt östlich und westlich des Weges Wiesenbaude—Hampelbaude. Dem oberen Rand des Aupagrundes gehören 3 Moore an: je eins nördlich und südlich des Weges Riesenbaude—Wiesenbaude und das Moor an den Aupaquellen. Die teils mit Knieholz, teils von Wiese bedeckten Moore östlich der Wiesenbaude und zwischen Wiesen- und Rennerbaude sind als tote Moore zu bezeichnen. Das etwa ½ ha große Gehängemoor am Nordabhang des Brunnberges ist das höchstgelegene Moor (1450—1460 m) und am Ende der Entwicklung angelangt. Dem Ostflügel gehören ferner an das dicht mit Knieholz bedeckte Plateaumoor oberhalb der Prinz Heinrich-Baude (westlich des Kl. Teiches, südlich über dem Abhang des Gr. Teiches), das wasserreiche Sattelmoor in einer Einsattelung des Silberkammes östlich der Teufelswiese (zwischen dem Kl. Teich und der Scharfbaude) und das Gehängemoor oberhalb des Kleinen Teiches.

Westflügel des Riesengebirges. Die meisten Moore auf der westlichen Hochfläche gehören 2 Moorgürteln an: einem ost—westlich und einem nord—südlich gerichteten Moorgürtel. Der in ost—westlicher gerader Richtung sich erstreckende Moorgürtel reicht von der Pantsche bis zum Mummeltal. Das höchstgelegene Moor ist hier das wasserreiche

Sattelmoor oberhalb des Weges von der Kesselkoppe zur Elbquelle. Östlich davon liegt unterhalb des vorhin genannten Weges ein totes Plateaumoor (jetzt mit Borstengras bewachsen), westlich nach dem Mummeltal zu das Mummeltalmoor, ein Plateaumoor von etwa 2 ha Größe, das Übergänge zum Bachufermoor zeigt.

Der nordsüdlich gerichtete Moorgürtel beginnt wie der vorige an der Pantsche, geht aber in einem großen Bogen bis zur Elbquelle und setzt sich jenseits derselben in zwei Ästen weit auf die Veilchenspitze hinauf fort. Die größte Ausdehnung mit 25 ha hat das Moorgebiet an der Pantsche oberhalb des Westabhangs des Elbgrundes, das nach Osten geneigt, und wie bereits hervorgehoben, von Bachufermooren durchzogen ist. Am höchsten liegen in diesem Gebiet die Hangmoore (die oberen sind älter, das untere nahe der Elbe liegende ist das jüngste) am Südabhang der Veilchenspitze, 1380—1420 m. Südlich davon liegen in 1360 bis 1370 m Seehöhe zwischen dem Quellbach der Elbe und dem Wege Elbfallbaude — Wossekerbaude einige kleinere, ziemlich trockene Plateaumoore mit ebenem oder muldenförmigem Untergrund, die zusammen etwa 8 ha groß sind. Die Dicke der Torfschicht beträgt 1,2 bis 2,7 m. Ein Plateaumoor wird von dem Wege Elbfallbaude—Wossekerbaude durchschnitten.

Der westlichste Teil des Westflügels ist die Tafelsteinplatte, auf deren fast ebenem Rücken in 1400 m Seehöhe ein etwa 10 ha großes trockenes, aber nicht verheidetes Plateaumoor liegt (eigentliches Plateaumoor, ebener Untergrund). Die Torfschicht erreicht eine Mächtigkeit von 0,60 bis 1,70 m. Der Südabhang der Tafelsteinplatte trägt in 1300—1350 m Seehöhe 3 Gehängemoore (2 ältere von 2000—3000 qm, 1 jüngeres, das kleiner ist). Die Torfschicht ist bei den zwei älteren Mooren 0,30—0,50 m, bei dem jüngeren Moor kaum 0,30 m dick. Diese Moore liegen wie die folgenden außerhalb der beiden Moorgürtel. 5 Gehängemoore am Südhang des Reifträgers (nördlich des Weges Neue Schlesische Baude—Wossekerbaude), von denen keines über 1000 qm groß ist. Die etwa 3 ha (davon 1 ha deutsch) große Grenz- oder Kranichwiese zwischen Reifträger und Steindlberg ist ein Sattelmoor. Das Gehängemoor oberhalb des Elbfalles (etwa 2 ha). Das Bachufermoor im nördlichen Quellbach der Mummel (etwa ½ ha).

Östlich der westlichen Hochfläche sind zu nennen: 2 junge Gehängemoore am Südabhang des Hohen Rades und 1 schlenkenreiches Gehängemoor am Südabhang der Großen Sturmhaube.

C. Spezieller Teil.

Dieser Teil enthält nähere Angaben über die wichtigsten Moore, die im Abschnitt B nur namentlich angeführt sind, nebst Hervorhebung der charakteristischen Pflanzen derselben.

1. Die Moore der schlesischen Ebene.

a) Die schlesische Ackerebene.

Unter den Mooren der 1. Gruppe der mittelschlesischen Ackerebene ist das Wiesenmoor bei Dankwitz, westlich der Lohe (zwischen Dankwitz und Mlietsch) das kleinste, nur wenige qm groß und z. T. nicht betretbar. Seine Vegetation zeigt große Übereinstimmung mit der des größten Moorgebiets in dieser Gegend, nämlich des von Jeseritz. Dieses beginnt westlich von Gr. Jeseritz, zieht sich südlich von diesem Dorfe in ostwestlicher Richtung mit zwei größeren Ausbuchtungen nach Norden bis nördlich von Kl. Jeseritz hin. Südlich bezw. südwestlich von Gr. Jeseritz ist es am breitesten; denn hier hängt es mit dem Moor von Poseritz zusammen.

Das ganze Moorgebiet ist eine Flachmoorwiese, die infolge der Entwässerung (zahlreiche Gräben) fast überall betretbar und stellenweise mit kleineren Gebüschen bedeckt ist. Die Torfschicht, die 0,70—1,20 m dick ist, ruht auf sandiger Unterlage. An die früheren Torfstiche im Westen von Gr. Jeseritz erinnern nur mehr einige geringe Vertiefungen, die im trockenen Sommer 1928 bereits betretbar waren.

Weil die Kultivierung ungleich ist, finden sich neben fast allen Pflanzen der Kulturwiesen auch solche, die noch an den Vegetationscharakter der Flachmoorwiesen erinnern. Schreitet die Kultivierung weiter fort wie in den letzten Jahren, so sind die letzteren Arten bald vollständig verschwunden. Es seien hier folgende Pflanzen genannt: *Dryopteris Thelypteris, Ophioglossum vulgatum, Sparganium minimum, Potamogeton obtusifolius, Triglochin palustris, Cyperus flavescens, Eriophorum gracile, Scirpus palustris, Scirpus setaceus, S. tabernaemontani, S. maritimus, Carex Davalliana, C. panniculata, C. teretiuscula, C. flava* var. *lepidocarpa, Juncus alpinus, Orchis incarnata, Epipactis palustris, Liparis Loeseli, Listera ovata, Polygonum Bistorta, Sanguisorba officinalis, Lathyrus paluster, Scrophularia alata, Pedicularis palustris, Valeriana dioica, Senecio paluster, Hieracium pilosella × praealtum,* ferner *Chenopodium ficifolium, Arabis hirsuta, Lotus corniculatus* f. *tenuifolius.*

Die Moore nordwestlich und nördlich von Strehlen liegen im Tal der Kl. Lohe (Peterwitz, Pentsch, Plohmühle, Bärzdorf, Gurtsch, Lauden, Warkotsch). Die Moore bei den letzten drei Orten sind heute dermaßen verändert und umgestaltet, daß z. B. in Warkotsch mir niemand mehr die Lage des Moores angeben konnte. Sie sind also aus der Reihe der Moore zu streichen. Dagegen bilden die Moore bei den 4 zuerst genannten Orten eine Einheit, nur durch Gräben, bezw. durch die Lohe getrennt. Zwar sind auch sie ± verändert, doch gibt es noch Stellen, woselbst sich die ursprüngliche Flora wengistens noch teilweise erhalten hat. Die alten Torfstiche (60—70 Jahre alt) sind vollständig

verlandet. Die neuen Torfstiche aus der Zeit der Kohlennot (von 2 Besitzern aus Pentsch gestochen) befinden sich im Anfangsstadium der Verlandung. Die Torfgewinnung wurde eingestellt, weil der Torf zu jung und zu wenig Heizkraft hat. Außerdem hat die Torfschicht nur eine Dicke von höchstens 0,80 m.

Der Vegetationscharakter stimmt im allgemeinen mit dem des Moorgebietes bei Jeseritz überein, hier wie dort Flachmoorwiese, durchsetzt mit kleinen Gebüschgruppen, die die Bezeichnung Buschmoor nicht verdienen. Es sind hier beispielsweise folgende Arten hervorzuheben: *Equisetum palustre* und *E. palustre* f. *submonostachya, Potamogeton perfoliatus, P. gramineus, P. pusillus, Phragmites communis, Carex paradoxa, Juncus effusus, J. glaucus, J. bufonius, Iris sibirica, Euphorbia villosa, Gentiana uliginosa, Thalictrum minus, Trollius europaeus, Lythrum salicaria* f. *glabricaule* Köhne, *Epilobium palustre, Geranium palustre, Campanula patula, Succisa pratensis, Teucrium Scordium,* an Eindringlingen z. B. *Arabis hirsuta, Viola mirabilis, Brunella vulgaris, B. grandiflora* (nur an trockenen Stellen), *Onobrychis viciifolia, Lotus siliquosus, L. uliginosus, Dianthus superbus, Medicago lupulina.*

Das kleine Wiesenmoor östlich von Striege gleicht jetzt bezüglich der Vegetation fast völlig den übrigen Kulturwiesen der dortigen Gegend. Der bröckelige Torf mit Resten von Moosen, Gräsern, Schilf und Holzgewächsen ist reich an Kalk und Stickstoff, aber arm an Kali und findet keine Verwendung. *Sparganium minimum, Potamogeton gramineus, Cyperus fuscus, Comarum palustre* u. a. Pflanzen sind selten und verschwinden gänzlich, mit der Vernichtung der Gebüsche auch *Arabis Gerardi.* Dagegen wachsen massenhaft *Brunella vulgaris* und besonders *Colchicum autumnale.* Die Herbstzeitlose habe ich nirgends in so großer Menge gefunden wie bei Striege.

Die übrigen Moore der oben genannten 2. Gruppe der mittelschlesischen Ackerebene (Kanschwitz, Knieschwitz, in den Niederungen des Baches von Konradswaldau und des Ulmenbaches) sind vollständig kultiviert, in geringerem Maße das Moorgelände zwischen Paulau und Jägerndorf (Kreis Brieg), trotzdem die Kultivierung schon vor Jahrzehnten begann. In der neuesten Zeit ist zu den Entwässerungsgräben, die teilweise ihren Zweck erfüllen, ein Teil des Geländes drainiert worden. Der südöstlich von Paulau liegende und vom Paulauer Wasser durchflossene Teil heißt die „Sauren Wiesen" und hat eine etwa 2 m dicke Torfschicht. Vor 50 Jahren wurde dort in geringem Umfang Torf gestochen, doch der Versuch bald eingestellt. Während der Kohlenknappheit begann ein Landwirt abermals mit der Torfstecherei, hörte jedoch auf, als es sich herausstellte, daß der Torf von schlechter Beschaffenheit und außerdem schwer brennbar ist. Mit den „Sauren Wiesen" hängen zusammen die „Rohrwiesen", deswegen so genannt, weil hier einige Tümpel mit Rohr *(Phragmites communis)* vorkommen. Die

Rohrwiesen erstrecken sich in südlicher und südöstlicher Richtung nach Giersdorf, Jägerndorf und Schönau zu.

Der Vegetationscharakter des ganzen Gebiets gleicht im allgemeinen dem einer Kulturwiese, die von wenigen Gebüschen durchsetzt ist. Die Zahl der Moorpflanzen ist gering; um nur einige zu nennen: *Carex dioica, C. teretiuscula, Epipactis palustris, Salix pentandra, Menyanthes trifoliata.* Von gelegentlich auf Moore gehende Pflanzen kommen z. B. vor: *Dryopteris Thelypteris, Carex panniculata, C. distans, Dianthus superbus, Valeriana dioica, V. sambucifolia, Cucubalus baccifer, Ranunculus circinatus, R. acer, Asperula Aparine, Carduus crispus, Cirsium rivulare,* einige Bastarde wie *C. canum* × *palustre, C. oleraceum* × *rivulare, C. palustre* × *rivulare.*

Von den Mooren der 3. Gruppe ist das Flachmoor bei Cantersdorf, westlich von Löwen, vollständig kultiviert, sodaß die Bewohner der dortigen Gegend kaum mehr seine Lage anzugeben wissen. Es ist also jetzt als „totes Moor" zu bezeichnen.

Die „Riedlache" östlich von Frohnau wird vom Volke treffend mit diesem Namen benannt; denn sie ist durch Verlandung einer „Lache" entstanden und hauptsächlich mit Riedgräsern bedeckt. Der Vegetationscharakter ist durch folgende Pflanzen bestimmt: *Carex teretiuscula, C. filiformis, Drosera rotundifolia, Equisetum limosum, Acorus Calamus, Urticularia intermedia, Potamogeton obtusifolius, Hydrocotyle vulgaris, Menyanthes trifoliata, Lysimachia thyrsiflora, Potentilla palustris, Viola palustris, Senecio crispatus, Allium angulosum, Dryopteris cristata, Salix pentandra, Myosotis palustris.*

Der Löwener Teich, auch Kl. Teich und Löwener Teichwiesen genannt, ein etwa 22 Morgen großes Flachmoor, nördlich vom Wege Löwen—Buchitz, geht allmählich in Kulturwiesen über. Die alten Torfstiche sind ziemlich vollständig verlandet. Vor etwa 60 Jahren wütete ein großer Brand auf dem Moor, der nur dadurch auf seinen Herd beschränkt werden konnte, daß man Gräben zog. Die Zahl der Gräben wurde später zum Zwecke der Entwässerung vermehrt; doch ist das Wiesenmoor noch heute sehr naß, kann zwar von Menschen, nicht aber von Vieh betreten werden.

Das Wiesenmoor hat stellenweise, besonders an den Gräben, kleineres und größeres Buschwerk aus *Alnus* und *Salix (S. purpurea, caprea, aurita, pentandra),* im Erlengebüsch als Eindringling *Symphytum officinale,* in den Gräben *Lemna*-Arten *(trisulca* und *minor), Hydrocharis Morsus ranae* (sehr häufig), *Myriophyllum verticillatum, Iris Pseudacorus, Phragmites communis, Sparganium minimum, Potamogeton acutifolius, Nymphaea candida, Urticularia minor, Ranunculus fluitans,* an den Grabenufern *Sium latifolium, Carex acuta, C. stricta, Rumex aquaticus, Caltha palustris.*

Auf ± sumpfigen Stellen des Wiesenmoores z. B. *Pedicularis palustris* (überall zahlreich), *Hydrocotyle vulgaris, Viola*

stagnina, Carex teretiuscula, C. elongata, Drosera rotundifolia u. a. Zum Teil hier und besonders auf den weniger feuchten Stellen (ganz trockene Stellen gibt es trotz der versuchten Entwässerung und teilweisen Bedeckung des Moores mit Dünger und Humusboden nirgends) *Cirsium oleraceum* × *palustre, Menyanthes trifoliata, Lysimachia thyrsiflora, Cnidium venosum, Potentilla palustris, Allium angulosum, Succisa pratensis, Polygala amara, Euphrasia Rostkowiana, Cardamine pratensis, C. parviflora* (selten), *Rumex acetosa, R. acetosella, R. circinatus* (Eindringling), *R. repens, Senecio barbaraeifolius, S. crispatus, Ulmaria pentapetala, Linum catharticum, Juncus effusus* f. *conglomeratus, Eriophorum latifolium, Vaccinium Oxycoccus, Dryopteris Thelypteris* (der einzige hier vorkommende Farn, sehr selten).

In der Randzone, nämlich dort, wo das eigentliche Moor in die Kulturwiese übergeht und mehr von der Kultur beeinflußt ist, treten die charakteristischen Pflanzen der fruchtbaren Wiesen mehr in den Vordergrund, während die Moorpflanzen seltener werden und zuletzt ganz verschwinden. Von dort ab, wo *Lychnis Flos cuculi,* Rotklee, Weißklee und zuweilen *Bellis perennis* infolge von Kultureinfluß bezw. als Eindringlinge vorkommen, kann die Pflanzendecke nicht mehr als zu den Mooren gehörend angesehen werden.

Der Große Teich, jetzt häufiger Rohrteich genannt, unmittelbar nordöstlich von Buchitz, nahe dem Kirchhof. Das gesamte Gebiet ist etwa 20 Morgen groß. Es sind zu unterscheiden das ehemalige Torfstichgebiet und die Torfwiesen. Trotzdem der Torf von vorzüglicher Beschaffenheit ist — eine Seltenheit in Schlesien — ist der Betrieb seit längerer Zeit eingestellt worden. Die Torfschicht beträgt nach Aussage älterer Bewohner bis 18 m. Jetzt sind die Torfstiche ziemlich verlandet und fast durchweg dicht mit Schilfrohr bedeckt, das eine Höhe bis 3 m erreicht. Die Verlandung schreitet schnell vorwärts, zumal das Schilfrohr von den dortigen Bewohnern nicht verwertet wird und durch seine Verwesung die Verlandung beschleunigt. Dazwischen wachsen als zum Teil schon stattliche Exemplare einige Weidenarten *(Salix caprea, aurita, cinerea)* und die Schwarz- oder Roterle *(Alnus glutinosa).* Die Wasser-Schwertlilie *(Iris Pseudacorus)* dringt immer weiter ins Verlandungsgebiet vor, Simsen und Groß-Seppen finden sich besonders in den Gräben und in den wenigen offenen Wasserflächen im Schilfrohrwald. Die kleine Wasserlinse *(Lemna minor)* zeigt sich hier in ungeheuren Mengen.

Die angrenzende Wiese ist kultiviert, und es gibt auf ihr nur kleinere Stellen, die ihrer Nässe wegen bis jetzt der Kultivierung spotten. Ursprünglich ist jedoch kein Teil des Moores mehr, das überall — mit Ausnahme des oben genannten Torfstichgebiets — betretbar ist. Auf der Flachmoorwiese ist die Vegetationsdecke ähnlich wie auf jeder anderen Kulturwiese.

Der „Keulige See“ östlich von Rosenthal, wohl seiner Form wegen so genannt, etwa 2½ Morgen groß, gleicht einem Teich mit Halbinseln und Inseln, die beim Betreten sinken (Schaukelmoor). Die Wasserfläche nimmt etwa die Hälfte des Gebietes ein, das in der Mitte etwas höher liegt. Doch kann es nicht als Hochmoor bezeichnet werden. Die Vertiefungen (Löcher und Tümpel) rühren offenbar von früheren Torfstichen her. Noch jetzt weisen sie z. T. mehr oder weniger senkrechte Wände auf. Einige sind auch unterhöhlt, und infolgedessen zeigen die Ränder des Moores eine Neigung nach der Wasserfläche. Die kleinen Inseln sind Überreste der ehemaligen Dämme, welche die einzelnen Torfstiche von einander trennten. Die Verlandung schreitet hier offenbar sehr langsam fort. Die von Wasser freie Moorfläche ist zum Teil mit Riedgras, zum Teil mit Buschwerk und Gras bewachsen. Bemerkenswert ist das häufige Vorkommen von Wollgras und Wassernabel. *Hydrocotyle vulgaris* habe ich nirgends so zahlreich gefunden wie hier.

Der „Lange See“ bei Rosenthal, 120 m von dem „Keuligen See“ entfernt, 350 m lang mit nur 40 m Breite, in ostwestlicher Richtung sich erstreckend, hat an der Westseite zwei langgestreckte Ausläufer, die nach N und S. gehen. Er ist ein mit Binsen, Gräsern und z. T. mit Buschwerk bewachsenes Flachmoor, weist nur wenig Tümpel auf, ist jedoch in nassen Jahren ganz mit Wasser bedeckt. Die Torfschicht ist nur etwa einen Spatenstich dick, darunter eine ebenso dicke Sandschicht. Unter der Sandschicht lagert eine etwa 30 cm starke Ortsteinschicht, und darunter ist weißer Sand. Die Vegetation weist nichts Bemerkenswertes auf.

Ein kleines, dreieckiges Flachmoor liegt nördlich von Albrechtsdorf (Kreis Breslau) auf einer Unterlage von undurchlässigem Ton. Nordöstlich von diesem Ort befindet sich ein größeres fünfeckiges Flachmoor mit nach Westen gerichteter schmaler Fortsetzung, die mit einem kleinen dreieckigen Moorfleck abschließt. Die Unterlage besteht hier aus Kalk mit darin eingebetteten Tonnestern. Das Grundwasser reichte bei beiden Mooren bis nahe an die Oberfläche, ist jedoch durch zahlreiche Entwässerungsgräben gesenkt worden, und beide Moore sind in Kulturwiesen umgewandelt worden. An die frühere, in beschränktem Umfang betriebene Torfgewinnung erinnern noch einige alte Torfstiche, die jedoch im Gegensatz zu anderen Mooren fast gar nicht verlandet sind, wahrscheinlich infolge Senkung des Grundwasserspiegels. Sie sind mit schwärzlicher Torferde angefüllt, fast nur mit *Scirpus lacustris* bedeckt, sonst fast vegetationslos. Nur *Eriophorum latifolium, E. vaginatum, Veronica aquatica, Myosotis palustris, Galium mollugo, Cirsium oleraceum, Iris Pseudacorus* sind besonders hervorzuheben. Vereinzelte Büsche bestehen in der Hauptsache aus *Alnus glutinosa* und *Salix aurita.*

Der sog. „Pfarrteich“ bei Michelau (Kreis Brieg), ein Flachmoor von rundlicher Gestalt, etwa 2½ ha groß, ist zum Teil mit Gras, zum Teil mit Buschwerk (Weide, Erle, Haselnuß, sogar Eiche) bedeckt. Es wurde mehrmals Torf gestochen. Jetzt kann das Moor von Menschen betreten werden, nicht aber von Vieh.

Die Rohrwiesen in den Jagen 156, 157, 168 und 169 der Oberförsterei Stoberau (Kreis Brieg), sind ein Flachmoor von 1,5 km Länge und 0,8 km Breite. Die Dicke der Torfschicht beträgt höchstens 2 m. Heute ist das Moor verändert; denn es besteht zum Teil (rund ⅔ der Moorfläche) aus Meliorationswiesen, zum Teil ist es mit Wald bestanden. Seine Flora zeigt — außer dem auf schlesischen Mooren nicht gerade häufigen Vorkommen des Seidelbastes *(Daphne Mezereum)* — nichts Bemerkenswertes. Es ist ohne natürliche Wasseransammlungen und überall betretbar.

Das Flachmoor in Rogelwitz (Kreis Brieg) ist in der Mitte etwas gehoben, ohne jedoch ein Hochmoor zu sein. Es liegt in den Jagen 102 und 103 der staatlichen Forst Rogelwitz und anschließend an diese Jagen im Gemeindebezirk R. Es ist 0,5 km lang und 0,3 km breit, in eine Meliorationswiese umgewandelt, überall betretbar und weist keine besonderen Pflanzen auf.

Der Olschebruch und das Moor zwischen Göbel und Bruch-Bischdorf zeichnen sich durch einen großen Reichtum von Pflanzen aus. Es kommen mit wenigen Ausnahmen (z. B. *Empetrum nigrum* und einiger Eriaceen) fast sämtliche Arten von Moorpflanzen hier vor, soweit sie nicht auf die montane und subalpine Region beschränkt sind. Hervorzuheben sind besonders flogende Pflanzen, die sich auf anderen Mooren seltener oder gar nicht finden: *Polypodium vulgare, Ophioglossum vulgatum, Potamogeton acutifolius, P. pusillus, Avena pubescens* f. *glabra, Glyceria nemoralis, Festuca arundinacea, Brachypodium pinnatum, Scirpus compressus, Carex caespitosa, C. umbrosa, C. caespitosa* × *stricta, C. silvatica, C. Oederi* Ehrh. f. *elatior* And., *C. pseudocyperus* L. f. *minor* Hampe, *Juncus capitatus, Platanthera bifolia, Betula verrucosa* f. *obscura, Cerastium triviale, Arabis Gerardi, Potentilla verna, P. argentea* × *silesiaca, P. procumbens* × *reptans, Agrimonia Eupatoria* L. f. *fallax* Fick, *Geranium divaricatum, Linum catharticum, Myriophyllum verticillatum, Cnidium venosum, Pirola secunda, Pirola minor, Galeopsis speciosa, Pedicularis palustris, Campanula Trachelium, Hypericum hirsutum, Eupatorium cannabium* var. *indivisum* D. C., *Cirsium palustre* Scop. f. *seminudum* Neilreich, *Polygonum minus* × *mite, P. minus* × *persicaria.*

Die Tschocke westlich von Nieder- und Ober-Kunitz (Kreis Liegnitz) liegt im Breslau—Magdeburger Urstromtal, das zwar durch die Eiszeit umgestaltet wurde, aber im Wesentlichen seine ursprüngliche Gestalt behalten hat. Der nördliche Rand des Urstromtales liegt etwa 50, der südliche 70 m

höher als die Tschocke, die durch allmähliche Verlandung eines abflußlosen Sees entstanden ist, der bedeutend größer war als die 2½ ha umfassende Tschocke. Dieses Flachmoor, das zu Mildes Zeiten (1861) über ein halbes Hundert kleinere und größere Torfstiche hatte, jetzt aber nur einige kleinere aus der jüngsten Vergangenheit aufweist, wurde am 4. 7. 1913 als Naturschutzgebiet erklärt. Die Schwere des Torfes und die große Aschenmenge (10—30 %) beruhen auf dem Kalkreichtum.

Ihr Vegetationscharakter gleicht im allgemeinen dem des Olschebruches. Auch auf der Tschocke finden sich z. B. nicht die dort als fehlend genannten Pflanzen. Doch zeigt die Tschocke Zwischenmoormerkmale, die dem Olschebruch fehlen, wenngleich im großen und ganzen dieselben Pflanzen vorkommen. In der Tschocke sind die Torfmoose, die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts äußerst selten waren, jetzt stark verbreitet. Zu diesen Hochmoorpflanzen kommen Pflanzen der Ebene; z. B. *Hydrocotyle vulgaris* ist als Leitpflanze der Flachmoore stark verbreitet. Zu den Zwischenmoorpflanzen sind zu rechnen: *Calamagrostis neglecta, Eriophorum polystachyum, Carex dioica, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata.* In der Gesellschaft der zwei letzten Pflanzen sind *Lycopus europaeus* und *Scutellaria galericulata* anzutreffen. Im Zwischenmoor entwickeln sich kräftiger als auf Hoch- und Niederungsmooren, wo sie auch vorkommen, folgende *Carex*-Arten: *Carex diandra, C. echinata, C. Goodenoughi, C. panicea, C. rostrata.* Hier sind auch anzutreffen: *Typha, Phragmites communis, Acorus Calamus;* an Gehölzen besonders *Salix aurita, S. cinerea* (auch *S. pentandra* und *S. repens* finden sich in der Tschocke), *Betula pubescens, Alnus glutinosa, Rhamnus Frangula,* stellenweise *Populus nigra* und *Viburnum Opulus.*

Charakteristische Pflanzen sind u. a. folgende: *Sparganium minimum, Potamogeton mucronatus, Scheuchzeria palustris, Stratiotes aloides, Hydrocharis Morsus ranae, Calamagrostis lanceolata, Cyperus flavescens, E. fuscus, Eriophorum gracile, Scirpus pauciflorus, S. uniglumis, Rhynchospora alba, Lemna gibba, Juncus alpinus, J. silvaticus, Orchis incarnata, O. incarnata* var. *Traunsteineri, O. latifolia × incarnata,* verschiedene Weidenbastarde wie z. B. *Salix amygdalina × purpurea, S. caprea × purpurea, Rumex Hydrolapathum, Cucubalus baccifer, Ranunculus Lingua, Nasturtium palustre, Parnassia palustris, Ulmaria, Achillea Ptarmica, Myriophyllum verticillatum, Viola stagnina, Sium latifolium, Chaerophyllum bulbosum, Vaccinium Oxycoccus, V. Myrtillus, V. Vitis idaea, Hottonia palustris, Veronica longifolia, Pedicularis silvatica, Urticularia minor, Succisa pratensis, Drosera.* Reich ist die Tschocke an *Carex*-Arten. Außer den bereits genannten sind noch hervorzuheben: *Carex paradoxa, C. canescens, C. stricta, C. acuta* f. *sphaerocarpa* und f. *strictifolia* und v. *tricostata, C. limosa, C. distans, C. rostrata* v. *brunescens, C. filiformis, C. panniculata* und f. *simplicior, C. teretiuscula, C. acuta × Goode-*

noughi, C. filiformis × riparia, C. filiformis × vesicaria, C. Goodenoughi × stricta, C. stricta × vulgaris.

Das Erlicht südöstlich von Liegnitz ist ein Buschmoor (Erlen, Weiden) von etwa 3½ Morgen Größe mit in der Mitte etwas gesenkter Oberfläche, woselbst einige Tümpel als Zuchtanlage für Zierfische eingerichtet worden sind. Sonst ist das Moor überall betretbar und zeigt nichts Charakteristisches in der Vegetation.

Die früher sog. „Moorwiesen" (Moorstellen auf den Wiesen) bei dem Bahnhof der Stadt Münsterberg sind kultiviert. *Epipactis palustris, Comarum palustre, Viola palustris, Menyanthes trifoliata, Urticularia vulgaris* sind dem Untergange geweiht.

Im Adelsgrund bei Kleinöls (Kreis Ohlau) besitzt die Flachmoortorfschicht nur eine ganz geringe Stärke und enthält Ausscheidungen von Raseneisenerz und Wiesenkalk. Infolge der Entwässerung durch Gräben ist der bröckelige Torf von selbst zerfallen, und seine obere Schicht zeigt jetzt eine Vegetation, die in fast nichts mehr an die torfige Unterlage erinnert. (Waldmoor.) Das Gleiche gilt von den anderen Mooren dieser Gegend (Knieschwitz und Kanschwitz — Wiesenmoore).

Die Tausend-Inseln liegen an der Chaussee Reichenbach—Bertholdsdorf und bilden ein unregelmäßiges Viereck von 3—4 Morgen Größe. Die Torfschicht ist höchstens 0,5—0,6 m tief und ruht auf sandiger Unterlage. Die zum Teil stark verlandeten Gräben haben eisenhaltiges Wasser. Das ganze Gebiet ist ein Flachmoorwald, davon der größte Teil ein Erlen-Standmoor, der kleinere Teil ein Erlen-Sumpfmoor und zum Teil nicht betretbar. Es finden sich hier fast alle typischen Pflanzen des Flachmoorwaldes. Besonders sind zu nennen: *Phragmites communis,* namentlich an der Ostseite in fast undurchdringlichen Massen, *Eupatorium cannabium,* gleichfalls massenhaft und üppig, desgleichen *Lythrum Salicaria, Solanum Dulcamara, Humulus Lupulus, Galium Aparine, G. Mollugo* und *Symphytum officinale;* etwas weniger häufig *Hypericum tetrapterum, Pimpinella magna, Geranium palustre, Sanguisorba officinalis, Potentilla norvegica, Allium angulosum.*

Östlich davon, nach dem Fuchsberge zu, liegt ein ebenso großes Gebiet, das fast nur mit *Phragmites communis* bewachsen ist (Rohrteich, in starker Verlandung begriffen).

Die Logen zwischen Güttmannsdorf und Bertholdsdorf (nördlich) sind etwa 1 Morgen groß, überall betretbar, mit fast undurchdringlichem Gebüsch zwischen großen Bäumen. Das Ganze gleicht einem kleinen Hain. Die Vegetation zeigt nichts Bemerkenswertes.

Östlich von Tampadel (Kreis Schweidnitz) hat sich in dem quellenreichen, zirkusartigen Tal zwischen dem Geiersberg und dem Schwarzen Berg teils eine dünne Schicht Quellmoortorf, teils Moorerde gebildet. Die weitere Vermoorung ist durch Entwässerungsgräben verhindert. Das ganze Gebiet ist seit

kurzer Zeit mit Nadelbäumen bepflanzt, die im Sommer 1928 meistens kaum ½ m Höhe erreichten. Durch Entwässerung und Aufforstung werden folgende Pflanzen verschwinden: *Scirpus pauciflorus, Eriophorum latifolium, E. polystachyum, Iris sibirica, Carex flava, C. panicea, C. pulicaris, C. flava × Oederi, Epipactis palustris* und die sehr seltene *Tofieldia calyculata.* Im übrigen kommen die meisten Pflanzen der sonstigen Flachmoorwiesen vor.

Ein kleines Moor mit Quellmoortorf findet sich am Gehänge in einem kleinen Seitental des Schwarzwassers nördlich von Tampadel.

Kaum den Namen Moor verdienen die ganz kleinen Moorflächen, eigentlich nur Moorflecke, in den kleinen kesselförmigen Tälern (vertorfte Seen und Tümpel) des Moränengeländes am Ostabhang des Zobtens, zumal die Torfschicht nur eine geringe Dicke hat, z. B. in der Nähe der staatlichen Försterei Tampadel. Die Vegetation ist im allgemeinen wie die jeder anderen Flachmoorwiese.

Das Moor von Ludwigsdorf (Kreis Schweidnitz) umfaßt nur eine kleine Fläche aus Flachmoortorf, die sich am rechten Abhang des Ludwigsdorfer Tales wenig entfernt von dessen Einmündung in das Tal der Peile gebildet hat.

Die Flachmoorwiesen bei Conradswaldau, Saarau, Kallendorf und Eckersdorf bilden ein einheitliches Gebiet, trotz einiger Wege, von denen sie jetzt durchschnitten werden. Die ursprüngliche Vegetation ist durch die fortschreitende Entwässerung, bei Kallendorf auch durch die Anlage eines Braunkohlenwerkes verändert worden. Am Rande gleichen die Flachmoorwiesen bezüglich der Vegetation den echten Wiesen. Weiter nach der Mitte zu sind folgende Arten bemerkenswert: *Ophioglossum vulgatum, Potamogeton trichoides, Triglochin palustris, Eriophorum polystachyum, Dianthus superbus, Cucubalus baccifer, Sagina nodosa, Ranunculus circinatus, Thalictrum angustifolium, Comarum palustre, Potentilla norvegica, Geum rivale × urbanum, Hypericum tetrapterum, Epilobium parviflorum, E. palustre, Hydrocotyle vulgaris, Conium maculatum, Veronica longifolia, Valeriana dioica, Succisa pratensis.*

Das Flachmoor bei Bunzelwitz erstreckt sich westlich nach Alt-Jauernick, südwestlich nach Tunkendorf, östlich nach Teichenau zu und wird vom Teichenauer Wasser durchflossen. Das Gebiet von Bunzelwitz-Teichenau ist etwa 35 ha groß. Vor etwa 30 Jahren wurde hier Torf gestochen, der jedoch ziemlich wertlos ist, weil die Torfpflanzen wenig zersetzt sind. Darum wurde der Betrieb eingestellt. Die Torflöcher sind vollständig verlandet und nur mehr als geringe Vertiefungen erkennbar. Jetzt gleicht das ganze Gebiet einer echten Wiese mit der entsprechenden Flora. Folgende Arten sind besonders hervorzuheben: *Triglochin palustris* (dem Aussterben nahe), *Carex Davalliana, C. panniculata, C. umbrosa, Chenopodium ficifolium,*

Dianthus superbus, Trollius europaeus, Epilobium parviflorum × roseum, Chaerophyllum hirsutum (massenhaft), *Potentilla supina, Valeriana dioica.*

Die Flachmoorwiese mit einer Torfschicht von geringer Dicke südlich der Kunststraße Klein-Bielau—Seiferdau ist in eine Kulturwiese umgewandelt, hat aber noch einige nasse Stellen, weil das Gebiet quellig ist. Die Vegetation gleicht im allgemeinen der einer typischen Flachmoorwiese. Die früher hier wachsende *Drosera rotundifolia* scheint bereits verschwunden zu sein.

b. Die Moore des schlesischen Landrückens.

Das Flachmoor bei Bukowine (Kreis Groß-Wartenberg) ist 10 Morgen groß. Davon liegen 8 Morgen östlich des Weges, der von dem früheren Moorbad Bukowine nach Süden zu den Anhöhen führt, 2 Morgen westlich davon. Es ist eine Stand-Flachmoorwiese mit einer Neigung nach Norden zu. Das für die Moorbäder erforderliche Moor wurde verschiedenen Stellen des Moores entnommen, das 0,40 m bis 4 m tief ist. Die Gruben wurden zugeschüttet, sodaß heute die Oberfläche ziemlich eben ist. Der Badebetrieb wurde 1920 eingestellt. Durch eine Reihe von Entwässerungsgräben wurde die Vegetationsdecke verändert. Sie zeigt heute die typischen Pflanzen einer Stand-Flachmoorwiese. Vom Rande aus dringeen zahlreiche Pflanzen der echten Wiesen ein. Vereinzelte Sträucher (z. B. *Salix aurita, S. caprea)* finden sich hier. Besonders hervorzuheben ist u. a. das massenhafte Auftreten von *Alisma plantago* und *Parnassia palustris.* Eine seltene Pflanze ist *Scirpus silvaticus* f. *compactus.*

Das Flachmoor bei Charlottenfeld (Kreis Groß-Wartenberg) ist 11¾ Morgen groß und gehörte früher zu Ossen. Es wurde entwässert, und 10¾ Morgen weisen die typischen Pflanzen einer Stand-Flachmoorwiese auf. Ein Morgen ist ein Erlen-Standmoor mit den typischen Begleitpflanzen. 1928 wurde etwa die Hälfte des Erlengebüsches entfernt.

Das Moor von Dalbersdorf (Kreis Gr. Wartenberg) liegt im Walde des Dominiums und ist ein in Verlandung begriffener Teich („Torfteich“), der ringsum von nicht betretbarem Schaukelmoor umgeben ist. Hervorzuheben ist das massenhafte Vorkommen des Wollgrases.

Das Moor im Park des Hedwigbades in Trebnitz ist durch die jahrelange Entnahme des Moores zu den Moorbädern stark verändert, zumal die Torfgruben sofort zugeschüttet werden. Trotz der starken Veränderung ist der Boden an vielen Stellen weich, so daß man wie auf einem weichen Teppich geht. Es finden sich hier nur einige Wiesen- und Ruderalpflanzen, keine typischen Moorpflanzen.

Das kleine Moor von Konradswaldau (Kreis Trebnitz) liegt etwa 2 km westlich des Dorfes in einer Schlucht. Dort wurde

vor 50—60 Jahren Torf gestochen. Die Stellen sind heute kaum mehr erkennbar. Einige Teile sind stark sumpfig, und das Wasser ist eisenhaltig. Heute gleicht das Moor fast einer echten Wiese. Die Ufer des durch das Moor führenden Wässerleins sind zum Teil mit Gebüsch bedeckt. Die Vegetation weist nichts Bemerkenswertes auf.

Das Flachmoor in Wiese (Kreis Trebnitz) wurde 1898/99 entwässert und in eine Kulturwiese umgewandelt. Etwas sumpfige Stellen liegen nach Pürbischau zu, jedoch ohne Moorpflanzen.

Die Stand-Flachmoorwiese nördlich von Heinzendorf (Kreis Wohlau) wurde im Frühjahr 1928 entwässert, so daß die letzten Moorpflanzen dort verschwunden sind.

Einige Teiche nördlich von Heinzendorf (zwischen H. und Konradswaldau) sind in starker Verlandung begriffen, zum Teil an manchen Stellen von Schilfrohrgürteln, zum Teil von einer Art Schaukelmoor umsäumt. Zu den eigentlichen Mooren sind diese Teile jedoch noch nicht zu rechnen.

Die Stand-Flachmoorwiese östlich von Jäckel (Kreis Wohlau) hat im großen und ganzen die Pflanzen, die sich auch auf anderen Stand-Flachmoorwiesen finden. Besonders sind folgende Arten hervorzuheben, die bei fortschreitender Entwässerung (1928 wurden die Gräben gereinigt bezw. vertieft) größtenteils verschwinden werden und vielleicht zum Teil jetzt schon verschwunden sind: *Dryopteris Thelypteris, Eriophorum latifolium, Rhynchospora alba, Carex pulicaris, C. panniculata, C. stricta, C. elongata, C. canescens, C. Oederi, C. lepidocarpa, C. Buxbaumi, C. ampullacia, Juncus squarrosus, J. silvaticus, Epipactis palustris, Thalictrum aquilegifolium, Drosera rotundifolia, Geum rivale, Hydrocotyle vulgaris, Hypericum montanum, Valeriana dioica, Glyceria plicata, Salix pentandra, Rumex Acetosella* f. *integrifolius, Caltha palustris* var. *procumbens.*

Die Stand-Flachmoorwiese nordwestlich von Hauffen (Kreis Wohlau) hat große Ähnlichkeit mit der bei Jäckel. Besonders sind hervorzuheben einige Arten, die in Jäckel nicht festgestellt worden sind, bezw. in Hauffen als Varietäten der Formen vorkommen. *Carex teretiuscula, Tofieldia calyculatha, Gladiolus imbricatus f. parviflorus, Orchis incarnata* var. *Traunsteineri, O. maculata.*

Auf dem etwa 20 ha großen Moorgelände (Flachmoorwiese) westlich des Dorfes Tannwald (Kreis Wohlau) brach im Sommer 1919 ein Brand aus, der den Besitzer des Dominiums Reichwald auf den Gedanken brachte, in jener kohlenknappen Zeit den Torf im großen zu gewinnen. Es entstand auf sein Betreiben die Schlesische Torfgesellschaft, die ihren Betrieb im August 1920 anfing. Eine Franckesche Patent-Torfstech- und Preßmaschine stellte stündlich 15 000 Stück Torfsoden her. In 5—6 Jahren sollte das torfige Wiesengelände ausgebeutet sein, woselbst man dann eine Teichanlage für Fischzucht einrichten wollte. Doch

der erwartete dauernde Absatz blieb aus, nicht zum wenigsten aus dem Grunde, daß der Torf beim Verbrennen infolge seiner chemischen Beimengungen einen üblen Geruch verbreitete. Daher mußte 1923 der Betrieb eingestellt werden, und gewaltige Mengen Torf lagerten unverkauft in den Torfschuppen. In diesen entstand ein Brand, der nicht zu löschen war und wochenlang die ganze Gegend in dichte Rauchwolken hüllte. Teile der im Westen an das Moor grenzenden staatlichen Forst hatten durch den Rauch so gelitten, daß sie niedergeschlagen werden mußten. Heute (Mai 1928) bedeckten die Überreste jener Torfschuppen als braune Masse den Boden.

Das Gelände ist vollkommen eben, von mehreren Gräben durchzogen, die jedoch die Entwässerung nicht vollständig bewirken können. Daher sind viele Teile noch jetzt stark sumpfig und mit Groß-*Carex*-Arten bestanden, wie das Löwener Bruch, andere gleichen ± Kulturwiesen und zeigen im großen und ganzen den Pflanzenbestand der nichtmoorigen Wiesen.

c. Die Bartschniederung und das Gebiet des Schlawaer Sees.

Die Flachmoorwiese östlich von Joachimshammer (Kreis Militsch) liegt in der Knapske Kehle, hat länglichrunde Gestalt, ist etwa 15 Morgen groß und überall betretbar; denn nur bei feuchtem Wetter sind Tümpel vorhanden. Die Dicke der Torfschicht beträgt 1 m. Die Vegetation zeigt nichts Bemerkenswertes.

Das etwa 6—8 ha (etwa 400 m lang, 200 m breit) große Moor von Bartnig liegt im Forstrevier Jedlina (Kreis Militsch) und ist zur Hälfte Flachmoorwiese, zur Hälfte Erlenstandmoor. Es ist durch Torfstiche und Gräben verändert und mit Ausnahme dieser überall betretbar. Die Torfschicht hat eine Dicke von 0,30 m bis 1 m.

In Brustawe (Kreis Militsch) ist die ursprüngliche Vegetation auf der geringen Decke von Flachmoortorf — besser könnte man von anmoorigem Boden sprechen — vollständig verändert, besonders durch Viehweiden (Viehkoppeln).

Beim Kl. Heinrichsteich hat die Bildung von *Phragmites*-Torf begonnen, vermischt mit halbvermoderten bezw. vertorften Überresten von *Typha,* meistens *Thypha angustifolia*. Die Vegetation weist hier wie dort nichts Besonderes auf.

Die Flachmoorwiese von Gollkowe breitet sich zwischen Gollkowe, Nieder-Wiesenthal und Liatkawe aus, ist 200—250 m lang, 50—60 m breit und zeigt stellenweise Bulten- und Schlenkenbildung. Dadurch unterscheidet sie sich von allen übrigen Mooren der schlesischen Ebene. Früher fand hier Torfgewinnung im großen statt, ist jedoch seit mehreren Jahren eingestellt worden; die Torfscheune steht noch heute. Die Torfstiche sind bereits ziemlich zugewachsen, jedoch noch nicht betretbar. Ihre Stelle wird jetzt gekennzeichnet durch

üppig wuchernde Bestände von *Phragmites* und *Typha* nebst Groß-*Carex*-Arten, ferner *Sium latifolium, Lythrum, Galium, Cirsium, Metha, Myosotis, Lysimachia* u. a. Auffallend ist das massenhafte Vorkommen von Laubmoosen, besonders der *Sphagnum*-Arten.

Die Stand-Flachmoorwiese von Tschunkawe (Kreis Militsch) ist etwa 60 Morgen (15 ha) groß. Davon gehört die eine Hälfte zur Gr. Tschunkawe, die andere Hälfte zu Kl. Tschunkawe. Mit der Entwässerung und Kultivierung wurde bereits vor einem Menschenalter begonnen, aber in den letzten Jahren so erfolgreich durchgeführt, daß das gesamte Gebiet heute die die Vegetation einer echten Kulturwiese zeigt.

Das Gleiche gilt von der Stand-Flachmoorwiese von Gontkowitz (Kreis Militsch), die jedoch noch einige Stellen mit Sauergräsern aufweist.

Gleichfalls kultiviert ist die Flachmoorwiese in Ober-Wiesenthal (Kreis Militsch) dicht an der polnischen Grenze, mit Ausnahme eines etwa 1 Morgen großen früheren Torfstiches, der gleich den Torfstichen in Gollkowe im Verlanden begriffen ist.

Bemerkenswert ist noch die „Luge“, die in der unmittelbaren Nähe des Tierparks von Nesigode liegt. Sie ist ein Rest des ehemaligen Urstromtals der Bartsch und besteht aus Flachmoorwiesen bezw. anmoorigen Wiesen, die von Wasserläufen durchzogen werden, deren Ufer mit Erlen bestanden sind.

Das kreisrunde, etwa ½ ha große, von Kiefernwald umsäumte Flachmoor zwischen Steffitz und Goidinowe (oberhalb des Wehres, am Rande der Bartschwiesen) ist in der Mitte mit Bäumen bestanden. Ringsherum ist der Moorboden scheinbar trocken, aber doch recht gefährlich. Zu erwähnen ist das reichliche Vorkommen von *Vaccinium Oxycoccus*.

Von den 3 kleinen Mooren in der Stadtforst Prausnitz liegt die Große Laache im Jagen 26b; sie ist rund und etwa 1 Morgen groß. Die Kleine Laache liegt im Jagen 27, ist gleichfalls rund, aber größer als die vorige, nämlich 2 Morgen. Die Rehtränke im Jagen 18b ist rechteckig und umfaßt nur etwa ¼ Morgen. Alle 3 sind Erlenstandmoore, etwa 0,75 m tief, mit Ausnahme der kleinen Tümpel überall betretbar und haben stellenweise bruchartigen Charakter. Hohe Stubben, in denen im trockenen Sommer 1928 verschiedene Höhlen des Baummarders zu sehen waren, deuten darauf hin, daß früher hier stärkere Bäume wuchsen und die Versumpfung und Vermoorung neueren Datums ist. Hervorzuheben ist das häufige Vorkommen von Faulbaum *(Rhamnus Frangula)* und bultenbildender *Carex*-Arten, ferner in der Randzone von Schneeball und *Evonymus europaeus*. Überhaupt haben sich hier alle Laubhölzer angesiedelt, die in der Stadtforst angepflanzt worden sind. Auffallend ist das häufige Vorkommen von *Sium latifolium* (in der Rehtränke), *Iris Pseudacorus, Typha latifolia.* Von anderen Pflanzen sind zu nennen: *Equisetum limosum, E. palustre,*

Sparganium ramosum, Alisma plantago, Paris quadrifolia, Majanthemum bifolium, Urtica dioica, Lysimachia vulgaris, L. Nummularia, Solanum Dulcamara, Symphytum officinale, Myosotis palustris, Scutellaria galericulata, Melampyrum pratense, Galium palustre.

Der früher erwähnte, von Guhrau bis zur Bartschmündung reichende Moorgürtel ist überall verändert, und die Vegetation zeigt nichts Bemerkenswertes. Der zur Stadt Guhrau gehörende Anteil liegt südlich der Stadt in einer Senke, ist bis 1 m tief und wird zum Teil als Waldwiese bewirtschaftet, zum Teil ist er mit Erlen, Weiden, Eschen und sogar Eichen bestanden. Der bei Heinzendorf gelegene Teil (nördlich von Heinzendorf an der polnischen Grenze; bei Kraschen ist ein Teil an Polen abgetreten worden) ist 2 km lang und 600 m breit. Das Ganze ist eine Stand-Flachmoorwiese, die teilweise mit Buschwerk durchsetzt ist, und überall betretbar, ausgenommen die Torflöcher. Die Dicke der Torfschicht beträgt 1,50—2,50 m. Während des Weltkrieges wurde hier ein großes Torfwerk errichtet, in dem man bis 100 Leute beschäftigte, jetzt aber eingegangen ist. Vor etwa 25 Jahren suchte man das Moor durch Aufschütten von Sand der Kultur zu erschließen. Jetzt wird es gemäht, trotzdem es mindestens zweimal im Jahre überschwemmt wird.

d. Die Moore der niederschlesischen Heide.

Das Greulicher Bruch liegt nördlich von Greulich (Kreis Bunzlau) und ist 5 km lang, 3 km breit. Es ist zum Teil Flachmoorwiese, zum Teil Buschflachmoor und Flachmoorwald und teilweise nicht betretbar. Die Dicke der Torfschicht beträgt 1,5—2 m. Die ursprüngliche Vegetation ist durch Torfgewinnung verändert.

Die Hosenitzwiesen liegen östlich von Tiefenfurt zu beiden Seiten des Hosenitzgrabens, sind mehrere km lang und 500—600 m breit. Durch Torfstiche war das Moor schon früher verändert worden, jetzt ist alles urbar gemacht worden.

Als Hosenitzbruch werden Wiesen bei Tiefenfurt im Forstrevier Hosenitzbrand bezeichnet.

Bei Mühlbock liegt im Jagen 101 am oberen Zarteteich ein kleines Hochmoor. Die Torfschicht schwankt bedeutend, wenige cm bis 2 m. Es ist zum Teil mit Fichten und Kiefern bedeckt, zum Teil ist es Wiese.

Das Flachmoor von Tschirne-Altenhain (Kreis Bunzlau) liegt nordnordwestlich von dem genannten Orte zu beiden Seiten der niederschlesisch-märkischen Eisenbahn und wird von der Gr. Tschirne durchflossen. Es umfaßt etwa 10 ha und ist in eine ungefähr 25 ha große Wiese eingestreut. Der Teil nördlich der Bahn ist mit Kiefern bestanden, also ein Flachmoorwald. Der andere Teil ist eine Stand-Flachmoorwiese, jedoch sind einige wenige Stellen vorhanden, die als Schwing-Flach-

moorwiesen (Schaukelsümpfe) aufzufassen sind und nicht betreten werden können. Ab und zu finden sich Tümpel. Die Torfschicht ist bis 1,5 m dick. Die Vegetation ist durch Tortstiche und Meliorationen verändert worden. Hervorzuheben sind: *Scheuchzeria palustris, Carex filiformis, Malaxis paludosa, Urticularia minor, Juncus lamprocarpus.*

In der Oberförsterei Grasegrund (Kreis Bunzlau) liegen 2 große Flachmoorwälder (Kiefer und Fichte gemischt). Der größere Flachmoorwald ist 1600 ha groß (in nordsüdlicher Richtung 5 km) und umfaßt die Jagen 17, 26—31, 37—41, 51—56, 65—72, 79—82, 89—95, 100—105, 109—112, 116, 117. Der kleinere Flachmoorwald ist etwa 800 ha groß und fast rund (3 km lang und breit). Er umfaßt die Jagen 184, 186—189, 191—200, 204—209, 214—218, 223—227, 233—236, 242—244. Beide sind mit Ausnahme einiger Tümpel überall betretbar. Auf dem ersten Moor wurde teilweise Torf gewonnen. Die Torfschicht ist 0,2—2 m stark. Durch die Senkung des Grundwasserstandes infolge der Entwässerung ist die ursprüngliche Vegetation stark verändert worden. Trotzdem kommen dort neben anderen Arten z. B. *Listera cordata* und *Maloxis paludosa* vor.

Die Flachmoore in der Görlitzer Kommunlheide sind Flachmoorwälder, zum Teil auch Flachmoorwiesen. 1) Das größte Moorgebiet ist das Wohlengelände mit 152 ha (die größte Ausdehnung von SO nach NW beträgt etwa 1,5 km) in den Jagen 102, 103, 112—114, 124, 125 der Oberförsterei Kohlfurt. Das Wohlengelände weist natürliche Wasseransammlungen auf und ist im Süden nicht betretbar. Hier grenzt es an den Weidenteich, der mit dem Bahnteich und dem Wohlenteich zusammenhängt. Letzterer war früher bedeutend umfangreicher (über 4 Stunden Umfang), jedoch bereits vor 100 Jahren weit über die Hälfte zugewachsen. (Neues Lausitzisches Magazin I, Görlitz 1822, S. 538.) Im Nordostteil sind Teichanlagen.

Für das Wohlengelände sind u. a. namentlich folgende Arten charakteristisch: *Blechnum Spicant, Sparganium minimum, Scheuchzeria palustris, Calamagrostis neglecta, Eriophorum gracile, Scirpus radicans, Carex chordorrhiza* (ob heute noch?), *C. teretiuscula, C. limosa, C. rostrata* f. *brunnescens, C. filiformis, Rhynchospora fusca, Nymphaea candida, Rubus nitidus, Vaccinium Oxycoccus* f. *microcarpum.*

2) Nur 1 ha kleiner ist das Langebruch- und Zarteteichgelände in den Jagen 77, 78, 90, 91, 100—102, 110, 111 der Oberförsterei Kohlfurt. Die Längenerstreckung von N nach S beträgt ungefähr 3 km. Im Süd- und Westteil sind die Flachmoorwiesen melioriert; im Nordostteil befinden sich Teichanlagen. Die Dicke der Torfschicht beträgt 1—3 m.

3) Das Altebruch-, Neubruch-, Torfbruch- und Altteichgelände liegt in den Jagen 68, 81—84 der Ober-

försterei Kohlfurt und ist 96 ha groß mit einer Längenerstreckung von SO nach NW von etwa 3 km. Dieses Flachmoor besitzt die dickste Torfschicht unter allen Mooren der Görlitzer Kommunalheide, nämlich 4—5 m, weshalb hier früher der Torf ausgbeutet wurde. Jetzt ist es gleich dem vorigen Moorgelände überall betretbar.

4) Eine Größe von 59 ha (von O nach W etwa 1,5 km) hat das 1—2 m tiefe Gelbbruchgelände in den Jagen 115, 116, 127 der Oberförsterei Kohlfurt, das überall betretbar ist. Die Flachmoorwiesen im Südwestteil sind in Meliorationswiesen umgewandelt worden. Im Nordwestteil und Ostteil befinden sich Teichanlagen.

5) Das Torfbruch Tiefenfurt liegt in den Jagen 159 und 160 der Oberförsterei Kohlfurt, ist 19 ha groß (von N nach S etwa 750 m), 1—2 m tief und jetzt überall betretbar. Im Nordostteil befinden sich Teichanlagen. Die Vegetation ist außerdem durch Torfgewinnung verändert worden.

6) Die Schwemmwiesen, 65 ha groß (von SW nach NO etwa 2 km), 1—2 m tief, überall betretbar, mit Teichanlagen in der Linie 92/93, liegen in den Jagen 70, 71, 92—94 der Oberförsterei Rauscha. Die Flachmoorwiesen im Ost- und Westteil sind in Meliorationswiesen umgewandelt worden.

Die vorstehend genannten großen Flachmoorgebiete der Görlitzer Kommunalheide weisen dort, wo nicht Teiche oder Meliorationswiesen geschaffen oder die Moore auf andere Weise, z. B. Torfsticke, verändert worden sind, die charakteristischen Pflanzen der Flachmoorwälder bezw. der Flachmoorwiesen auf. Für das unter Nr. 3 genannte Moorgebiet ist noch besonders hervorzuheben *Drosera intermedia* (im NW) und der 100jährige Bestand von *Pinus uncinata* in Baumform (im NO). — Nebenbei sei bemerkt, daß hier Sumpfschildkröten vorkommen.

Der Forstbruch in den Jagen 91 und 101 der Försterei Eckartswaldau (Stadtforst Sprottau, Kreis Sprottau) ist langgestreckt von S nach N, etwa 150 Morgen groß und eine Flachmoorwiese, überall betretbar (also eine Stand-Flachmoorwiese), mit Ausnahme der noch nicht verlandeten ausgetorften Stellen im Ostteil des Jagens 101 a. Zum Teil ist die Stand-Flachmoorwiese mit Fichtenhorsten bestanden (Brandflächen), zum Teil mit Fichten bepflanzt. Die Torfschicht ist 0,50—1 m tief.

Der Petersdorfer Kühsee liegt in den Jagen 128—130 des Forstreviers Petersdorf (Kreis Sprottau), ist oval, etwa 14 ha groß und ein mit Kiefern bestandener Flachmoorwald. Seine Oberfläche weist einige Tümpel auf und ist im Sommer betretbar. Die Dicke der Torfschicht beträgt 0,20 —2 m. Hervorzuheben sind: *Drosera rotundifolia, D. intermedia* und beide *Rhynchospora*-Arten, die hier sehr zahlreich vorkommen.

2. Die Moore der montanen Region.

Das „Isermoor“, wie die Große Iserwiese häufig genannt wird, 4—5 km lang und 2—3 km breit, liegt im Durchschnitt 830 m hoch und wird in seiner Längenerstreckung von NW nach SO von den Koberhäusern und dem Dürren Berg begrenzt und von der Gr. Iser durchflossen. Diese bildet die Landesgrenze, so daß nur der östliche, also der auf dem linken Ufer der Gr. Iser liegende Teil zu Schlesien gehört.

Während größere Moortümpel, sogenannte Teiche, fehlen, sind kleinere Tümpel oder „Moorlöcher“ reichlich vorhanden. Schwimmende Moorflächen, die grünen Wiesen gleichen, finden sich in den nässeren unteren Teilen.

Der Vegetationscharakter ist durch einige, sonst selten vorkommende Arten bestimmt, z. B. tritt der Zwergwacholder (*Juniperus communis* var. *nana)* massenhaft in knieholzähnlichen Beständen auf, streckenweise sogar reine Bestände bildend. Nur vereinzelt als kleinere Sträucher finden sich *Salix purpurea, Betula nana* und die Form der *Betula carpathica* mit behaarten Zweigen. Die Form der *Betula carpathica* mit glatten Zweigen wird etwas größer.

Überall finden sich Knieholzbestände, im mittleren Teil vereinzelt und niedrig, zuweilen nur ½ m hoch, dagegen nach dem Rande zu zahlreicher und höher. Zuweilen werden sie überragt von der Form der *Betula carpathica* mit glatten Zweigen und von vereinzelten Fichten von mittlerer Größe. Das Knieholz steigt nirgends in ganz Mitteleuropa so tief vom Gebirge herab wie hier (830 m).

Die Kleine Iserwiese, von der dortigen Bevölkerung „Sauere Ebene“ genannt, liegt in einer Höhe von 860—865 m, ist 1200 m lang, 800 m breit und wird durch das Schönwiesefloß von Gr. Iser getrennt. Sie wird von der Kleinen Iser und dem Wege Wittighaus—Klein-Iser durchschnitten. Ausgedehnte Knieholzbestände wechseln mit freien Moorflächen ab. Auch finden sich Bulte, Moorpfützen und einige größere Tümpel, sog. „Teiche“. Charakteristisch ist das massenhafte Vorkommen des Zwergwacholders, der z. B. längs der Kl. Iser knieholzähnliche Bestände bildet.

Die Seefelder liegen 8 km südöstlich von Reinerz und zwar östlich von Grunwald, dem höchstgelegenen Dorfe Preußens (900 m über dem Meere) und wurden im Jahre 1919 zum Naturschutzgebiet erklärt. Ihre Nordsüdrichtung beträgt etwa 2 km, die Breite 400—600 m. Die geschützte Fläche hat eine Gesamtausdehnung von 135,7 ha in den Jagen 129 a, 130 a, 131 a, 132, 159, 160, 161, 162 a und 167 a der staatlichen Oberförsterei Reinerz.

Der Name Seefelder, der bereits im Jahre 1625 auftritt, rührt wahrscheinlich von den offenen Wasserflächen („Seen“) her, die heute noch das Moor in einem nordsüdlich gerichteten Streifen

durchziehen, ehemals aber bedeutend größer waren. Ihre Tiefe soll 10 m betragen.

Der Hochmoorcharakter der Seefelder ist im nördlichen Teil am ausgeprägtesten, wo auf der weiten, von zahlreichen Wollgrasbulten durchsetzten Ebene die Moorkiefern nur kümmerlich fortkommen. Nach dem Rand zu, wo die Bestände der Moorkiefern dichter werden, gehen sie in eine Birkenzone über, die als Zwischenmoor aufzufassen ist. Die typischen Pflanzen sind hier von den *Sphagnum*-Arten *Sphagnum fimbriatum* und Sph. *Girgensohnii,* von anderen Moosen *Polytrichum commune,* von Gräsern *Molinia coerulea.*

Flachmoorwiesen treten nur in einem schmalen Streifen am Ostrand der Seefelder auf. Typische Pflanzen sind hier neben *Sphagnum recurvum* und *Polytrichum commune* besonders *Carex rostrata, Eriophorum vaginatum* und *Calamagrostis lanceolata* u. a.

Der Südosten weist Torfstiche auf. Hier ist das Moor verheidet. Das Heidekraut dringt von hier aus weiter auf das noch unberührte Hochmoor vor.

Eine besondere Bedeutung haben die Seefelder durch das Vorkommen der hochnordischen Zwergbirke *(Betula nana)* in den Jagen 132, 161 (an 3 Stellen), namentlich im Jagen 159 im südlichen Abschnitt.

Von den Seefeldern sind bekannt (nach K. Reiter, Die Bedeutung der Seefelder bei Reinerz für Pflanzengeographie und Naturdenkmalspflege, in: Beiträge zur Naturdenkmalspflege, Bd. VI, Berlin 1920): Dycotyledonen 73 Arten, Monocotyledonen 43 Arten, Pteridophyten 9, Moose 42 Arten, Flechten 13, Pilze 52, Algen 98 Arten.

Der Große See liegt in einer vertieften Mulde des Heuscherplateaus (750 m) und bildete nach W. Scharenberg (Breslau 1862, *17.* S. 190) „vor noch 20 Jahren eine große Wasserfläche, den sogenannten großen See, an dessen Stelle die Forstkultur durch Entwässerungsgräben jetzt eine schöne, zum Teil schon bewaldete Waldwiese geschaffen hat.“ Diese vor bald 100 Jahren geschriebenen Worte Scharenbergs sind so zu verstehen, daß die Wasserfläche damals trotz des Namens großer See nur einen kleinen Teil des heutigen Hochmoores bedeckte; denn die 6 m dicke Torfschicht konnte sich selbstverständlich nicht in kurzer Zeit bilden. Scharenbergs Worte haben viel zu der weit verbreiteten Ansicht beigetragen, daß der Große See trocken gelegt sei und als totes Moor zu gelten habe, wie mir noch 1924 versichert wurde, worauf ich den beabsichtigten Besuch unterließ. Um so erstaunter war ich, als auf eine spätere Anfrage bei der Oberförsterei Carlsberg die Antwort kam, daß der Große See nicht durch Eingriffe der Menschen verändert ist. Die staatliche Forstverwaltung hat seit Jahren den Großen See, der 33,8 ha groß ist und in den Distrikten 48 a, 49 a, 50 a, 51 a der staatlichen Oberförsterei Carlsberg liegt, als Naturschutzgebiet betrachtet und geschützt. Er macht jetzt den Eindruck eines

± völlig unberührten Hochmoors; denn die alten Entwässerungsgräben sind fast völlig verlandet und erfüllen ihren Zweck unvollkommen oder gar nicht. An verschiedenen Stellen hat er durch die umgestürzten Bäume, die nicht entfernt werden, fast urwaldartigen Charkter. An Bäumen kommen hier *Pinus silvestris, P. montana, Picea, Alnus* vor. An anderen Stellen tritt der Wald zurück; hier sind kleine Waldmoorwiesen oder kleine nackte Torfflächen.

Das Moor ist zwar stellenweise sehr naß, jedoch überall für den Menschen betretbar. Natürliche Wasseransammlungen (Tümpel und Teiche) fehlen.

Wenngleich der Vegetationscharakter der Moore in der montanen Region, wie bereits früher hervorgehoben, ziemlich übereinstimmend ist, namentlich bei den 4 größten Mooren, so sind doch folgende Arten des Großen Sees besonders zu nennen: *Lycopodium annotinum* L. f. *integrifolium, Poa Chaixi* var. *remota* Fr., *Eriophorum gracile, Salix silesiaca, S. myrtilloides, S. aurita* × *myrtilloides,* alle *Drosera*-Arten, auch *Drosera anglica* × *rotundifolia, Vaccinium Oxycoccus* f. *microcarpum, Oxalis acetosella* (eigentümlich rot blühend), zahlreiche *Carex*-Arten, z. B. *Carex pulicaris, C. cyperoides, C. Buxbaumi, C. glauca, C. turfosa* Fr. (= *stricta* × *Goodenoughi), C. remota* × *vulpina, Coralliorrhiza innata* u. a. Pflanzen.

Der Moosebruch bei Reiwiesen. Er liegt in einer von der Schwarzen Oppe durchflossenen Einsenkung zwischen dem Geiersberg (875 m) und dem auf dem Urlenhübel gelegenen Dorfe Reihwiese (757 m), ist 4,8 km lang und an der schmalsten Stelle 450 m breit und hat einen Flächeninhalt von 226,613 ha. Davon sind 194,953 ha Wald und 31,660 ha Wiesen. Die niedrigste Stelle liegt mit 720 m im Südwesten, dort wo die Schwarze Oppa den Moosebruch verläßt, der höchste Punkt im westlichen Teile mit 769 m. Er besteht eigentlich aus 2 Mooren, dem Gebiet des Großen und des Kleinen Sühnteiches, die durch eine Zwischenzone getrennt sind, die nicht als Moor bezeichnet werden kann. Die Dicke der Torfschicht beträgt im ersten Gebiet 3,15 m, im zweiten etwa 6 m, wo in der Tiefe stark verflüssigte Moorschichten sind (beim Kl. Sühnteich). Der Moosebruch ist in postglazialer Zeit entstanden, doch sind das Gebiet des Gr. und Kl. Sühnteiches ungleich alt. Das letztere ist das ältere. Die Entwicklung des Moosebruches, der Seefelder und der subalpinen Moore des Riesengebirges scheint unter gleichen Verhältnissen erfolgt zu sein. Weitgehend ist die Übereinstimmung im Aufbau dieser Moore.

Zu dem eigentlichen Moorgebiet gehört auch der sog. „absterbende Wald" in den Jagen 9a und 10a[1], eine weite ebene, sehr nasse Fläche mit dichten, hohen Moosrasen aus *Sphagnum,* stellenweise auch aus *Polytrichum,* in die der Fuß tief einsinkt. Die meisten Bäume sind infolge des Emporwachsens der Sphagnen an den Stämmen (Verhinderung des Zutrittes von Sauerstoff) und

der Beschädigung der Rinde durch die starke Vernässung bereits abgestorben und dicht mit Flechten bedeckt. Näheres in Robert Fahl, Beiträge zur Kenntnis des Moosebruches, Diss. Breslau 1926.

Bei dem Stadtforst Habelschwerdt handelt es sich in den Distrikten 7—11, 28, 30, 32, 33, 35, 43, 57, 58, 62, 64, 65, 68 in der Hauptsache um anmoorige Böden. Teilweise erreicht das Moor eine Mächtigkeit von 1 m. Das Gebiet im Distrikt 30 heißt das „Schwarze Büschel". Alle Stellen sind betretbar, tragen zum größten Teil mächtige Fichtenbestände; wo das Moor nur flach ansteht, Kusselbildung, durch Entwässerungsgräben verändert.

Das 12 Morgen große Moor bei der Försterei Dinterswalde (Kreis Habelschwerdt) ist teils Stand-Flachmoorwiese (jetzt Kulturwiese), teils ein Flachmoorwald.

Die 7 Morgen große Stand-Flachmoorwiese bei der Stockmühle in Kaiserswalde (Kreis Habelschwerdt) gleicht jetzt einer Kulturwiese.

Das 5 Morgen große, dem Marienbad in Landeck gehörende Moor bei Alt-Mohrau ist infolge der Moorgewinnung für das genannte Bad vollständig verändert. Der nach der Chaussee liegende Teil ist bereits vollständig abgebaut, mehr oder weniger zugeschüttet und verwachsen. Die Dicke der Torfschicht beträgt bis zu 2,5 m. Der Untergrund ist weißer Sand, vermischt mit viel Steinen. Auch im Moor selbst finden sich Steine.

Das etwa 50 Morgen große Moor von Kunzendorf (Kreis Habelschwerdt) liegt südlich der Bahn Glatz—Seitenberg nach Konradswalde zu, ist durch Entwässerungsgräben und Torfgewinnung für das Bad Landeck vollständig verändert worden. Der nördliche Teil ist bereits abgebaut. Die Torfgruben aus früherer Zeit sind eingeebnet und z. T. betretbar. Die Oberfläche des Moors ist nicht vollkommen eben, sondern weist geringe Erhebungen und Vertiefungen auf, hat zwar keine Tümpel, ist aber stellenweise sehr feucht, aber überall betretbar, mit Ausnahme der bereits genannten Torfgruben.

Die Dicke der Torfschicht beträgt bis 3 m, an der 1928 abgebauten Stelle jedoch nur 1,5 m. Bis 0,60 m ist Bruchtorf, teilweise mit gewaltigen Stuben und Überresten verschiedener Hölzer, von 0,60—1,20 m nur wenig Holzreste, darunter Sphagnumtorf. Die Unterlage besteht aus Letten.

Bei Reinerz liegen 2 Moore: die Prussen- oder Preußenwiese und das Wiesenmoor. Die Prussenwiese ist „ein nördlich von Reinerz auf dem Plateau des Hirtenberges nach der Steinbach zu gelegenes, 400 Ellen langes und 200 Ellen breites, 2 bis 9' tiefes Torflager, auf sandigem Bett gelagert". (Teller, Bad Reinerz, Prag 1869, S. 69.) Nach J. J. Dittrich (Reinerz, seine Heilquellen und Umgegend, Breslau, 1838, S. 186) ist der

Torf „ungefähr von derselben Beschaffenheit wie jener auf den Seefeldern". Das Moor ist vollständig verändert.

Das Wiesenmoor liegt in dem von der Weistritz durchflossenen Brunnental zwischen Stadt und Bad Reinerz, dem höchstgelegenen Badeort Preußens (568 m hoch = Interlaken in der Schweiz). Es ist 600 m lang und 300 m breit und wird der Länge nach durch eine Allee mit etwa 100 jährigem Baumbestand in 2 Hälften geteilt. Ein Drittel gehört der Stadt Reinerz, zwei Drittel sind im Privatbesitz. (Weil davon ein Teil Pfarrwidmung ist, wird das Wiesenmoor bezw. ein Teil desselben auch Pfarrwiesen genannt).

In alter Zeit war hier ein stehendes Gewässer, das allmählich verlandete und sich zu einem Moor entwickelte, das jetzt eine Torfschicht von 1 bis 2 m Dicke hat. Sie liefert jetzt das Moor für die Reinerzer Moorbäder und ist von vorzüglicher Beschaffenheit; denn bei hohem Gehalt an Jodnatrium (in 1000 g = 0,230) enthält sie alle wichtigen Salze und Eisen in leicht löslicher Verbindung. Der hohe Eisengehalt (in 1000 g = 8,053 g schwefelsaures Eisenoxydul) färbt das Wasser in den Gräben neben der Allee gelblich bis rötlich und bildet einen gelblichen Niederschlag.

Wenngleich das Reinerzer Wiesenmoor jetzt kein ursprüngliches, kein unberührtes Moor mehr ist, weil es durch Entwässerung und Düngung eine Veränderung erfahren hat, so könnte man doch den südöstlichen Teil desselben doch noch als annähernd ursprünglich bezeichnen. Das äußerst günstige Klima (Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Sommer 78,5—83,4 %, Luftwärme im Sommer + 14,7° C, im Winter + 3,6° C, also im Durchschnitt z. B. 3° wärmer als in Breslau) bedingt auf dem Moor eine üppige Vegetation, die in dieser Höhenlage sonst nicht anzutreffen ist.

An Monocotyledonen sind anzutreffen: *Phalaris arundinacea, Anthoxanthum odoratum, Phleum pratense, Alopecuris pratensis, Agrostis canina, Phragmites communis, Catabrosa aquatica, Briza media, Dactylis glomerata, Cynosurus cristatus, Poa annua, Poa pratensis, Festuca elatior* u. a. Gräser; *Eriophorum alpinum, E. vaginatum, E. latifolium, Scirpus palustris, S. ovatus, S. silvaticus,* an *Carex*-Arten z. B. *Carex vulpina, C. pallescens, C. panicea, C. hirta, C. flava; Juncus squarrosus, J. bufonius, J. glaucus, J. filiformis, J. effusus, J. conglomeratus; Colchicum antumnale, Majanthemum bifolium, Polygonatum officinale, P. verticillatum, P. multiflorum, Convallaria majalis, Leucoium vernum; Orchis maculata, O. latifolia, Listera ovata.* — An Dicotyledonen finden sich: *Rumex Acetosa, R. Acetosella, R. aquaticus, Polygonum Bistorta, P. amphibium; Lychnis Flos cuculi, Viscaria vulgaris, Stellaria aquatica, S. media, S. Holostea, S. graminea, S. palustris, Melandryum rubrum; Caltha palustris, Trollius europaeus, Ranunculus acer, R. lanuginosus, R. sceleratus, R. repens, R. Flammula, Annemone nemorosa; Cardamine pratensis, C. amara; Chrysoplenium alterni-*

folium, Parnassia palustris; Ulmaria Filipendula, U. pentapetala, Spiraea salicifolia; Comarum palustre, Potentilla erecta Dalla Torre, *Geum rivale, Alchemilla vulgaris, Sanguisorba officinalis; Lathyrus pratensis; Geranium pratense, G. palustre; Polygala vulgaris; Peplis Portula; Chaerophyllum hirsutum, Heracleum Spondylium; Primula officinalis, Lysimachia vulgaris, L. Nummularia, L. nemorum, L. thyrsiflora; Myosotis palustris; Ajuga reptans, Scutellaria galericulata, Lamium galeobdolon, Stachys palustris; Scrophularia nodosa, Gratiola officinalis, Veronica scutellata, V. Anagallis, V. Beccabunga, Euphrasia Rostkoviana, Rianthus major, R. minor, Pedicularis palustris; Pinguicula vulgaris; Plantago major, P. media, P. lanceolata; Succisa pratensis; Campanula rotundifolia, Phyteuma spicatum, P. orbiculare; Tussilago Farfara, Petasites officinalis* (in 2 Abänderungen), *P. albus, Taraxacum officinale* (Löwenzahn, Maiblume), *Tragopogon pratensis, Centaurea Jacea* (und die Abänderung *nigrescens* Willd.), *Cirsium palustre, C. rivulare, C. oleraceum, Sonchus oleraceus, Crepis praemorso, Bidens tripartitus, Chrysanthemum Leucanthemum,* mehrere Habichtskräuter. — Außer den Laubbäumen an der durch das Wiesenmoor führenden Allee sind noch zu nennen: *Alnus glutinosa, Salix caprea* und *S. aurita.*

Der Kleine See im Jagen 127a der staatlichen Oberförsterei Carlsberg ist 1,5 ha groß, teilweise sehr naß, aber überall betretbar. Die Bäume sind verkrüppelt und dicht mit Flechten bedeckt. („Absterbender Wald".) Man versucht die Anpflanzung von Erlen.

Die 3 kleinen More bei Reimswaldau (Kreis Waldenburg) sind vollständig kultiviert und als tote Moore zu betrachten. Ein Moor liegt nördlich des Weges von Langwaltersdorf nach Reimswaldau, ein zweites nördlich von R. in nächster Nähe des Dorfes (östlich des Weges Reimswaldau-Steinau), das dritte (es ist das größte einiger Quellmoore, die nur einige m im Durchmesser haben) zwischen den obersten Häusern von Ober-Reimswaldau.

Die Kirchhofslehne südsüdwestlich von Langwaltersdorf (Kreis Waldenburg) ist ein Gehängemoor an der Hohen Heide von etwa 300 m Länge und etwa 30 m Breite. Es hebt sich durch den kümmerlichen Wuchs der auf ihm wachsenden Bäume deutlich von dem es umgebenden Hochwald ab. Die Moospolster auf der Südseite des schmalen durchgehenden Pfades sind uhrglasförmig. Eine Eigentümlichkeit, durch die es sich von allen anderen Mooren der montanen Region unterscheidet, aber zugleich eine Ähnlichkeit mit manchen Mooren der subalpinen Region erhält, sind zahlreiche, mit einer Moosdecke überbrückte Wasserrinnen. Stellenweise ist diese Moosdecke eingebrochen, zuweilen grabenförmig, und der mineralische Untergrund tritt zutage. Zum Teil sind diese Wasserrinnen auch vertorft. Die Torfbildung schreitet fort; denn sogar Steine und alte Baumstümpfe, auch mächtige Stubben sind dicht mit

Sphagnen bedeckt. Die alten Stubben erinnern daran, daß hier früher Hochwald war, und daß die Torfbildung neueren Datums ist. Die Torfschicht ist wenig mächtig. Wohl nirgends dürfte sie 0,60 m überschreiten.

Der Vegetationscharakter ist bestimmt durch die Krähenbeere *(Empetrum nigrum)*, die stellenweise in so großer Menge vorkommt, daß die Ericaceen (es kommen z. B. alle 4 *Vaccinium*-Arten vor nebst *V. Oxycoccus* f. *microcarpum)* verdrängt werden. Sie dringt gegenwärtig immer weiter nach Westen und auf die Höhe vor. Dagegen ist der Sumpfporst oder das Mottenkraut *(Ledum palustre)* dem Aussterben nahe, wahrscheinlich, trotz des Verbots, durch Abpflücken, z. T. auch dadurch, daß der Baumbestand infolge der fortschreitenden Vertorfung abstirbt und wenig Schatten gibt. Erst nach längerem Suchen konnten einige Exemplare des Sumpfforstes gefunden werden.

Die Flachmoorwiesen bei Gottesberg (zwischen Schützenhaus und Gasanstalt) und die südlich von Gaablau und Schwarzwaldau (hier steht noch im einstigen Moor die Ruine der Burg Liebenau) sind völlig kultiviert und in echte Wiesen umgewandelt worden, also jetzt tote Moore.

Dasselbe gilt von den Mooren (nur kleinere) in der Gegend von Friedland, deren wichtigste Pflanzen Fiek (S. 52) nennt und die jetzt verschwunden sind. Nur auf einigen Kulturwiesen, die jetzt als Schnittwiesen und zu Weidezwecken benutzt werden, deuten einige tiefer gelegene Stellen durch das häufige Vorkommen von Sauergräsern darauf hin, daß der Untergrund moorig ist.

Nach dem 50. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur (1873, S. 163) wird von „einem Torfmoor zwischen Raspenau und dem Stritt“ *Malareis paludosa* für Schlesien als neue Art angegeben, das dort „sehr sparsam mit *Eriophorum alpinum* und *vaginatum*“ wächst. Der Name „Stritt“ ist der dortigen Bevölkerung heute unbekannt, auch die Lage des Torfmoors. Nur zwei alte Leute konnten mir angeben, daß mit „Stritt“ der Streitberg, bezw. ein Teil desselben gemeint sei, und daß dort das Moor liege. Es ist jedoch kultiviert, also ein totes Moor. Die erwähnten Pflanzen sind verschwunden. Auch konnten *Juncus alpinus* und *Potentilla norvegica* nicht mehr festgestellt werden.

Das „Sauere Loch“, die sog. Hochwaldwiese, auch „Große Hochwaldwiese“ genannt, liegt zwischen Konradsthal (Kreis Waldenburg) und Liebersdorf und zwar dort, wo die Bahn Bad Salzbrunn—Konradsthal einen großen Bogen gegen Liebersdorf zu macht. Die Größe des moorigen Geländes beträgt etwa 2 Morgen, die des eigentlichen Moores etwa ¾ Morgen. Schon seit Jahrzehnten holen die Bewohner von Konradsthal von dort das Moor für ihre Blumen. Die jungen Ausstiche liegen mehrere m höher als der Schienenstrang der Eisenbahn. (Hochmoor.) Sonst findet sich Buschwerk ohne seltene Pflanzen.

Das kleine Moor bei Adelsbach (zwischen Salzbrunn und Nieder-Adelsbach, etwas nördlich vom Wege) ist bereits vor vielen Jahren so vollständig verändert worden, daß niemand mehr auch nur die Lage desselben anzugeben wußte.

Die Weichhalten liegen in den Distrikten 115, 118, 119, 123, 124 der Förstereien Kindelsdorf und Schömberg (Oberförsterei Ullersdorf, Kreis Landeshut). Sie sind ein Waldmoor (Fichten, Kiefern, Tannen, vereinzelte Erlen) mit ebener Oberfläche und vereinzelten kleineren Wasserlöchern, die zum Teil recht tief sind. Die Größe beträgt etwa 8 ha, die Länge von SO nach NW 500—800 m, die Breite von SW nach NO 50—250 m. Das ganze Gebiet wird forstwirtschaftlich genutzt: ein Teil als Kultur, ein anderer natürlich verjüngt, der größere ist Altholz. Keine seltene Pflanzen.

Das Lomnitzmoor nennt Scharenberg 1862 einen „Platz, welcher den Botaniker anzieht wegen der hier untereinander wachsenden Föhren *Pinus silvestris* und *Pinus uncinata*, Formen von *Hieracia* und vollendeten Exemplaren von *Vaccinium uliginosum*". (17. S. 101.) Ferner sind bekannt: *Dryopteris cristata, Juncus alpinus, J. filiformis, Luzula pallescens, Calla palustris, Aconitum variegatum, Elatine triandra, Epilobium obscurum × palustre, Cicuta virosa, Oenanthe aquatica, Ledum palustre, Andromeda polifolia, Vaccinium Oxycoccus, Lysimachia thyrsiflora, Menyanthes trifoliata* u. a. Infolge der Veränderung, die das Moor durch Eingriffe der Menschen erfahren hat, z. B. frühere Torfgräberei (Torfscheunen), sind die charakteristischen Moorpflanzen z. T. verschwunden und verschwinden gänzlich.

3. Die Moore der subalpinen Region.

Die in subalpiner Höhe liegenden Moore des Riesengebirges sind, soweit sie auf dem breitgewölbten Rücken des Hauptkamms anzutreffen sind, von Paul Rüster in seiner Dissertation behandelt worden. (Paul Rüster, Die subalpinen Moore des Riesengebirgskammes, Breslau 1921). 1926 und 1927 haben Karl Rudolph und Franz Firbas in ihren „Paläofloristischen und stratigeographischen Untersuchungen böhmischer Moore" auch die Moore des Riesengebirges in den Kreis ihrer Untersuchungen gezogen. Vergl. Literaturverzeichnis.

Das Moorgebiet an der Pantsche, auch Pantschewiese genannt, ist das Quellgebiet der Pantsche, die kurz unterhalb des etwa 25 ha großen Moorgebietes den Pantschefall bildet. Es liegt in 1320—1330 m mittlerer Meereshöhe und nimmt mit der Elbwiese den präglazialen Muldenrand ein, der im Westen den steil abfallenden Elbkessel umrahmt. Die Torfschicht hat eine Dicke von 3,25 m und besitzt die größte Mächtigkeit unter allen Mooren der subalpinen Region. Nach Rudolph und Firbas (2, S. 92) besteht sie bis 0,45 m aus Sphagnumtorf, von 0,45—0,55 m aus Bruchtorf, von 0,55—1,30 m aus Sphagnum-

torf, von 1,30—1,80 m aus Paludellatorf mit Reisern, von 1,80—2,10 m aus Caricetumtorf mit *Comarum,* von 2,10—2,35 m aus Caricetumtorf (häufig Samen von *Viola palustris* und Holz von *Salix* sp.). Das Alter des Moores ist präboreal bis frühatlantisch. Der Untergrund besteht aus Sand und Grus. Im Nordwestteil sind in die tonige Grundmasse Granitbrocken, Quarzstücke, Feldspat und Biotite eingebettet. An anderen Stellen bildet Granitgrus die Unterlage mit Feldspat und Quarz. Die gleichen Bestandteile enthält auch die unmittelbar auf dem Mineralgrund lagernde schwarze, schwammartige Torfschicht.

Das ganze Gebiet besteht aus mehreren ziemlich trockenen Plateaumooren, die von Bachufermooren durchzogen sind. Die nördlichsten Plateaumoore erstrecken sich ziemlich parallel von NW nach SO. Die Oberfläche war früher einheitlich und hoch aufgewölbt. Aber Bäche und die Quellarme der Pantsche haben 2—3 m tiefe Rinnen geschaffen, so daß das Moorgebiet in seiner heutigen Gestalt nur mehr eine Ruine ist. Stellenweise finden sich noch die Bäche überbrückenden Torfdecken, auch Einsturztrichter. Meistens ist aber die Torfdecke grabenförmig eingebrochen und der Torf nachgerutscht.

Die Torfwälle (2—3 m hoch) sind wie die nördlichsten Teile der Pantschewiese stark verheidet. *Pinus pumilio* bildet fast geschlossene Bestände. Der Unterwuchs besteht aus *Calluna vulgaris, Rubus Chamaemorus,* der auf allen subalpinen Mooren massenhaft auftritt, *Vaccinium uliginosum, V. Vitis idaea, Deschampsia flexuosa, Eriophorum vaginatum, Homogyne alpina, Trientalis europaea.* Nur zerstreut wachsen Strauchflechten, *Polytrichum* und *Sphagna.* Letztere (namentlich *Sphagnum Dusenii, Lindbergii* und *amblyphyllum)* nebst *Andromeda polifolia, Vaccinium Oxycoccus* u. a. stellen sich dort ein, wo *Pinus pumilio* durch eine Decke von *Scirpus caespitosus, Cetraria islandica, Carex limosa* und *C. pauciflora* verdrängt worden ist. Als Vorläufer der nahen Waldgrenze stellen sich *Betula pubescens* und *Sorbus Aucuparia* ein. An den Rändern der Torfwälle gedeihen besonders *Molinia* und *Eriophorum.*

An trockeneren Stellen finden sich: *Vaccinium Myrtillus, V. uliginosum, Salix Lapponum, Hypochoeris uniflora, Senecio crispatus,* verschiedene Hieracien.

Die oben erwähnten Bäche wirken nicht allein moorzerstörend, sondern befördern weiter unterhalb an den Ufern der Pantsche durch die Versumpfung neue Moorbildung. In den dort sich namentlich aus *Sphagnum cuspidatum, papillosum, Girgensohnii, Lindbergii, recurvum, teres* bildenden Sphagneta finden sich *Drepanoclades fluitans, Harpanthus Flatowianus, Eriophorum alpinum* und von *Carex*-Arten besonders *C. canescens, irrigua, limosa* und *rostrata.* An den Bächen und z. T. in ihnen selbst wachsen (nach Rüster, S. 40) verschiedene Moose, wie z. B. *Dicranum falcatum, Bryum alpinum, Calliergon stramineum, Dicranella squarrosa, Drepanoclades fluitans, Lim-*

nobium ochraceum, Philonotis fontana, Racomitrium aciculare, R. faciculare, R. sudeticum, von höheren Pflanzen *Veratrum Lobelianum, Polygonum Bistorta, Epilobium anagallidifolium, E. nutans, Mulgedium alpinum.*

Während die nördlichsten Plateaumoore, wie bereits hervorgehoben, stark verheidet sind, ist die Verheidung in den anderen Teilen dieses Moorgebiets weniger stark fortgeschritten. Hier finden sich auch Tümpel, teils mit Steilufern, teils mit Schwingrasen. Die nördlichsten Teile haben heute keine Tümpel. Doch ist anzunehmen, daß solche früher vorhanden waren.

Das Moor auf der weißen Wiese, auch „weiße Wiese" genannt, liegt westlich des Weges Wiesenbaude—Hampelbaude. Näher bestimmt liegt es in 1420—1430 m Höhe auf einer nur mäßigen Einsattelung des Kammes zwischen dem Kar des Kleinen Teiches und dem oberen Weißwassergrund. Es ist ein etwa 4 ha großes Plateaumoor auf gewölbter Unterlage oder besser ausgedrückt: ein Sattelmoor, das nach NO und SW abfällt. Im Zentrum des Moores befindet sich auf dem Scheitel des Sattels ein Nardetum, unter dem nur Rohhumus nachweisbar ist. Folglich ist hier wohl niemals Moor gewesen. Das Moor auf der weißen Wiese hat sich um die heutige zentrale Nardusmatte ringförmig am Sattelhang entwickelt, wohl weil hier die Austrittsstellen des Grundwassers sind. Von hier aus steigt der Ost-, Nord- und Westteil des Moores mit einem deutlichen Randgehänge an, nicht der Südteil. Dieser hat nur an der Außenseite ein Randgehänge, wie auch der Nordteil. Das äußere Randgehänge des Ostteils ist nur von geringer Mächtigkeit. An der Außenseite der Randgehänge ist eine Vorzone, entstanden durch die Durchnässung der Umgebung. Diese Vorzone dringt mit *Scirpus caespitosum, Cetraria islandica, Eriophorum vaginatum, Calluna vulgaris, Vaccinium uliginosum* und *Homogyne alpina* in die umgebende Nardusmatte vor. Im Osten weist diese Vorzone Bulten und Schlenken auf. Außer den oben genannten Pflanzen kommen hier *Lycopodium Selago, Carex rigida* und *Empetrum nigrum* vor. Bulten finden sich auch in anderen Teilen des Moores, desgleichen Schlenken, im südlichen Randgehänge sogar schlenkenartige Tümpel; besonders zahlreich sind die Schlenken im Osten des Nordteils und im S und SO des Moores auf einer weiten, sehr nassen Fläche.

Die Entstehung der Bulte und Stränge wird gewöhnlich eingeleitet durch polsterartiges Wachstum von *Sphagnum compactum* oder *Polytrichum strictum.* Dazu kommen *Sphagnum medium, S. Russowii, S. Lindbergii, S. Dusenii, Dicranum scoparium* (dieses namentlich auf Kiefernbulten), *Carex rigida, Scirpus caespitosum, Calluna vulgaris, Vaccinium Vitis idaea, V. uliginosum, V. Myrtillus, Empetrum nigrum, Andromeda polifolia, Eriophorum vaginatum* (dieses besonders auf Kiefernbulten); an Flechten besonders *Cetraria islandica, Cladonia rangiferina, C. gracilis, C. silvatica, C. bellidiflora;* an Lebermoosen *Cepha-*

lozia biscupidata, C. trichomanes, Lophozia inflata, L. Wenzelii, Leptoscyphus anomalus, L. Taylori. — Auf den Bulten anderer Moore der subalpinen Region finden sich auch *Cephalozia media, Calliergon stramineum, Drepanocladus fluitans, Sphagnum compactum, S. fuscum, Drosera rotundifolia, Homogyne alpina.*

In den Schlenken und Kolken finden sich *Drepanocladus fluitans* mit *Cephalozia fluitans, Sphagnum Dusenii, S. Lindbergii, S. compactum, Polytrichum strictum, Carex limosa, C. pauciflora, Scirpus caespitosus.* Die Verlandung erfolgt hier durch *Sphagnum Lindbergii* und *Carex limosa* (besonders in seichtem Wasser gedeihend). Sie bilden stellenweise eine standfeste Decke. Auf den Polstern, an deren Bildung sich auch *Sphagnum Lindbergii* und *Polytrichum strictum* beteiligen, wachsen *Scirpus caespitosus, Homogyne alpina,* sogar stellenweise *Vaccinium uliginosum.* — In den Schlenken anderer Moore der subalpinen Region ist das Hauptmoos *Sphagnum cuspidatum* nebst *S. amblyphyllum* und *S. recurvum* (dieses namentlich an den Schlenkenrändern). Ferner finden sich hier *Ptilium ciliare, Gymnocolea inflata* (besonders auf dem Grund der Schlenken), *Dicranum congestum, Calliergon sarmentosum,* an höheren Pflanzen *Vaccinium Oxycoccus, Drosera rotundifolia, Andromeda polifolia, Empetrum nigrum* (an den Rändern).

Zuweilen sind die Schlenken von Algen und Lebermoosen überzogen oder nackt. Auf dem nackten Torf zeigen sich besonders *Carex rigida, Cephalozia bicuspidata, Scirpus caespitosus,* ferner *Eriophorum polystachyum, Nardus stricta* und *Deschampsia caespitosa* (diese 3 namentlich auf Torf von geringer Dicke). Die beiden letzten Arten bilden auf älteren Abtragungsflächen kleine Horste, desgleichen *Eriophorum vaginatum.* — Auf nacktem Torf anderer Moore kommen ferner vor *Sphagnum rubellum* (an berieselten Stellen); *S. Lindbergii, S. cuspidatum, Gymnocolea inflata* (diese 3 an nassen Stellen); *Sphagnum fuscum* (nicht häufig), *Polytrichum gracile, P. formosum, Melampyrum silvaticum* (diese 4 an trockenen Stellen).

Wie auf allen Mooren, so wird auch hier die wichtigste Assoziation durch *Scirpus caespitosus* gebildet. Diese „Binse“ gibt durch ihr massenhaftes Auftreten den subalpinen Mooren oft auf weite Strecken hin ein besonderes Aussehen, weil sie mit ihren dichten großen Rasen nicht nur die meisten höheren Pflanzen, sondern sogar die Sphagne am Wachstum hindert und allein herrscht. Rüster sagt von dieser Pflanze, daß sie „wohl mehr als die Hälfte des Areals der Riesengebirgsflora“ bedeckt. (S. 13.) Doch tritt sie trotz ihrer Häufigkeit nirgends torfbildend auf. Sie kommt in zwei verschiedenen Formen vor, nämlich rasenförmig in den langsam emporwachsenden Sphagneten der trockenen Moore, dagegen lange, aber sehr wenig verzweigte Sympodien bildend in den schnell wachsenden Sphagneten der nässeren Moore.

Fast immer erscheint in ihrer Gesellschaft *Carex rigida,* zuweilen *Sphagnum compactum* (oft nur inselförmige Polster bil-

dend, manchmal überzogen und nach und nach erstickt von Lebermoosen, *Cetraria islandica* (namentlich an den Rändern des Moores). In der Randzone finden sich u. a. *Sphagnum Russowii, Cladonia gracilis, Eriophorum vaginatum.*

Das wasserarme, nach S und W geneigte Plateaumoor östlich des Weges Wiesenbaude — Hampelbaude (dicht oberhalb der Wiesenbaude), etwa 2 ha groß, 1420 m hoch gelegen, Torfschicht bis 1 m stark. Im südwestlichen Teil zahlreiche kleine flache Tümpel und Schlenken, im Nordteil lockere Knieholzbestände.

Das Plateaumoor nördlich des Weges Riesenbaude—Wiesenbaude, mit Neigung nach O, S und N (hier nur geringe Neigung), etwa 5 ha groß, 1430—1440 m hoch gelegen. Die Dicke der Torfschicht beträgt im Ostteil 1 m, in der Mitte 0,65 m, im Westteil 0,35 m. Für den Westteil sind charakteristisch terrassenartig angeordnete, schlenkenartige Wannen, die bis 40 m lang und 15 m breit, aber flach sind, die z. T. fast trocken, z. T. mit Wasser gefüllt sind. Außerdem weist das Moor mehrere Tümpel auf, die im höher gelegenen Teil des Moores größer, tiefer und wasserreicher sind. Der Teich im obersten Teil ist etwa 70 m lang und 40 m breit. Das Moor weist keine einheitliche Bodenfeuchtigkeit auf. Tiefe Einsturzkessel und Einsenkungen, die von Bächen durchflossen werden, sorgen für natürliche Entwässerung. Am trocknesten sind der Nord- und Ostteil. Die Ostgrenze des Moores bildet der obere Rand eines grubenartigen Einschnitts. Hier wird das Moor nach den Aupaquellen hin entwässert. Meistens sind lichte Knieholzbestände, die nur im Ostteil dichter werden.

Das Sattelmoor am Koppenplan, südlich des Weges Riesenbaude—Wiesenbaude, erstreckt sich südlich des vorigen Moores, mit dem es eigentlich ein Gesamtmoor bildet, wenn man den Weg Riesenbaude — Wiesenbaude, der mitten durch dieses Gebiet führt, nicht als Grenze gelten lassen will. Als Gesamtmoor aufgefaßt, hat es nicht nur eine ähnliche ringförmige Gestalt wie das Moor auf der weißen Wiese, sondern auch eine zentrale Nardusdecke. Nach S zu erstreckt sich das in 1420 m Seehöhe gelegene, etwa 4 ha große Sattelmoor, das im O und W in Bachufermoore übergeht, bis an den Fuß des Brunnberges. Näher bestimmt liegt es auf dem Westabhang des Sattels zwischen Riesen- und Weißwassergrund im Quellgebiet des Weißwassers. Die Dicke der Torfschicht beträgt 0,50—1,20 m. Der Untergrund besteht aus Sand und Grus. Auf dem Moor finden sich zahlreiche Tümpel, einige größere nur im Südwestteil. Der Westen und Norden weist ein deutliches Randgehänge auf. Im Osten, wo das Moor bis an den Steilabhang des Aupakessels reicht, ist es stark durch *Calluna* mit den bekannten Begleitpflanzen verheidet.

Das Moor an den Aupaquellen liegt in etwa 1420 m mittlerer Seehöhe nordöstlich vom vorigen Moor und zwar un-

mittelbar über dem Rande des Aupagrundes. In seinem oberen Teil ist es ein verheidetes Plateaumoor (neben *Calluna* und *Vaccinium*-Arten auch *Pinus pumilio, Homogyne,* wenige *Sphagna*). Weiter nach unten zu geht es in ein etwa 50 m breites Bachufermoor von geringer Mächtigkeit über, denn Felsblöcke treten hier zutage. Noch weiter unterhalb liegen zu beiden Seiten der Aupa schmale Moorstreifen. Ihre Vegetation bildet den Übergang von der Vegetation der subalpinen Bäche zu der der subalpinen Quellfluren und Gehängemoore. (Vgl. Rüster S. 47.)

Das tote Moor östlich vor der Wiesenbaude liegt in 1420 m Höhe, ist heute von einer Kulturwiese bedeckt und weist kaum noch Reste der ehemaligen Moorvegetation auf. Die vorhandenen tiefen Gräben sind auf natürliche Weise durch die Frühjahrsschmelzwässer entstanden. Die Torfschicht beträgt 1,20 m und besteht nach Rudolf und Firbas (2, 93) bis 0,10 m aus verwittertem Abraum, von 0,10—0,40 m *Vaginatum-Sphagnum-medium*-Torf, von 0,40—0,55 m aus *Pinus*bruchtorf, von 0,55—0,80 m aus Braunmoostorf, von 0,80—1,10 m aus *Pinus*-bruchtorf, von 1,10—1,20 m aus *Polytrichum-commune*-Torf. Der Untergrund ist Sand und Grus.

Das tote Moor am Wege Wiesenbaude—Rennerbaude ist stark zerklüftet und gleicht dem vorhin genannten Moor in bezug auf seine Höhenlage und Beschaffenheit (teils von Wiese, teils von Knieholz bedeckt).

Das Gehängemoor am Nordabhang des Brunnberges ist, wie bereits im 1. Teil erwähnt, mit 1450—1460 m Seehöhe das höchstgelegene Moor der subalpinen Zone. Es ist nur etwa ½ ha groß, bereits am Ende seiner Entwicklung angelangt und erinnert mit seiner recht artenarmen Vegetation an die eines verheideten Plateaumoors.

Das Moor oberhalb der Prinz-Heinrich-Baude, westlich des Kleinen Teiches und dicht südlich über dem Abhang des Großen Teiches, etwa 3—4 ha groß, in 1420—1440 m Seehöhe, hat sich aus einem Knieholzwald in ein Sphagnetum verwandelt. Doch muß die Austrocknung des Sphagnetums schon vor langer Zeit erfolgt sein; denn heute ist das ganze Gebiet völlig verheidet, mit einer starken Rohhumusschicht bedeckt und dicht mit starkem Knieholz (bis etwa 0,65 m Stammumfang) bestanden, also ein totes Plateaumoor.

Auf dem aus Mineralboden mit humosen Einlagerungen bestehenden Untergrund lagert eine etwa 1 m dicke Torfschicht. Sie besteht (nach Rüster, 42) bis 0,40 m aus dunkelbraunem Wurzel- und Reisertorf mit spärlichen Resten von Eriophorum vaginatum, von 0,40—0,70 m aus hellbraunem, fast reinem Sphagnumtorf, von 0,70—0,90 m gleichfalls Sphagnumtorf, aber dunkler und unten zersetzt, von 0,90—1 m aus schwarzem Wald- und Reisertorf.

Der Moorkomplex am Ostfuß des Silberkammes und der Teufelswiese, im Sattel zwischen dem Kleinen Teich und dem Weißwassergrund (Scharfbaude), ist insgesamt etwa 10 ha groß, liegt in 1420 m Seehöhe und besteht aus dem eigentlichen Sattelmoor und kleinen verheideten Plateaumooren im S und O. Den höchsten zentralen Teil nimmt ein etwa 1½ ha großes Sphagnetum ein, das durch Verlandung mehrerer benachbarter Tümpel oder eines einzigen großen Teiches entstanden ist. Der Schwingmoorcharakter dieses im Riesengebirge einzig dastehenden Gebiets ist infolge der ziemlich starken Moosdecke ziemlich verschwunden. Überall sind Moortümpel anzutreffen, teils halbverlandet, teils auch wasserleer, wie z. B. im Nordteil. Doch sind hier auch zahlreiche Teiche von z. T. recht beträchtlicher Größe.

Die Dicke der Torfschicht beträgt im zentralen Teil 0,80—1,80 m, im Nordteil 1,10 m, in den seitlichen Teilen 0,80 m.

Zu erwähnen ist das Vorkommen der im Ostflügel sonst seltenen *Rubus Chamaemorus* und *Viola biflora.*

Das Gehängemoor oberhalb des Kleinen Teiches (südwestlich vom Kleinen Teich, südlich des Weges Prinz-Heinrich-Baude und Wiesenbaude), fast ½ ha groß, 1380—1390 m hoch gelegen, ist noch wenig in seiner Entwicklung fortgeschritten. Es ist bemerkenswert durch das Vorkommen von *Carex pulicaris* und *Pedicularis sudetica.*

Das Sattelmoor auf dem Sattel zwischen Pantsche- und Naworerwiese (oberhalb des Weges von der Kesselkoppe zur Elbquelle), etwa 5 ha groß, 1340—1350 m hoch gelegen, ist sehr wasserreich und daher die Vegetation einheitlich und artenarm. Die hochgelegene Mitte bedeckt eine 3 ha große Wasserfläche. Im O liegt ein 2 m hohes, zerklüftetes Randgehänge, in der Nähe der einzige, jetzt fast ganz verlandete Tümpel. Durch die im Osten abfließenden Moorwässer versumpft die hier liegende Nardusmatte und ist kaum betretbar. Die Dicke der Torfschicht auf einer Unterlage, die aus einer graugelben tonigen Masse mit eingelagertem Feldspat, Quarz und Biotit besteht, beträgt in der Mitte 0,70 m, in der Nähe des Randes 1 m.

Das Moor unterhalb des Weges Kesselkoppe — Elbquelle, 1330—1340 m hoch gelegen, besteht aus mindestens zwei, vielleicht auch aus mehreren kleinen Mooren, die sich mit ihren Rändern teils berühren, teils übereinander lagern. Heute ist es ein totes Plateaumoor. Die hügelige, trockene Oberfläche ist vollständig mit einer Nardusmatte bedeckt, in der die sonst vorkommenden Pflanzen völlig zurücktreten.

Das Mummeltalmoor, unterhalb des Moores auf dem Sattel zwischen Pantsche und Naworerwiese auf der Naworerwiese gelegen, etwa 2 ha groß, in 1320—1340 m Seehöhe, ist ein Plateaumoor mit Übergängen zum Bachufermoor und ist zum größten Teil von *Pinus pumilio* nebst den Begleitpflanzen bedeckt.

Im unteren Abschnitt geht es in eine Nardusmatte, im oberen in einen fast reinen *Scirpus caespitosa*-Bestand über. In der Mitte, die von einem Bach durchflossen wird, tritt das Knieholz zurück. Dagegen zeigen sich hier stellenweise ausgedehnte Sphagnumpolster. Der Untergrund ist ähnlich wie bei den vorhin genannten Mooren. Die Torfschicht ist 0,50 im unteren, 0,85 m im oberen Teil stark.

Am Südabhang der Veilchenspitze liegen in 1380—1420 m Seehöhe vom Quellbach der Elbe bis fast an den Kammrücken mehrere Gehängemoore. Im oberen und trockenen Teil dieses Gebietes, wo sich quellige Stellen finden, sind die älteren Moore mit der gewöhnlichen Hochmoorvegetation. Häufig sind abgestorbene Knieholzbüsche und kleinere Bestände von *Nardus* anzutreffen. Im unteren Abschnitt des westlichen Moorgürtels ist das alte Moor durch einen Bach zwar stark zerklüftet; aber die Feuchtigkeit begünstigt hier, unterstützt durch Quellen, die Bildung eines neuen Moores am Fuße des alten. Das in der Nähe der Elbe gelegene Gehängemoor ist recht jugendlich und in raschem Wachsen begriffen.

Die Grenz- oder Kranichwiese, etwa 3 ha groß, davon 1 ha deutsch, liegt in 1245—1250 m Seehöhe auf dem Sattel zwischen Reifträger und Steindlberg, hängt über beide Mulden nach der deutschen und böhmischen Seite herab und ist ein typisches Sattelmoor. Die ausgedehnte nässere Zentralfläche zeigt einen fast reinen Rasen von *Scirpus caespitosus* mit wenigen Ericaceen und nur vereinzelt *Eriophorum vaginatum* und *Carex pauciflora* (an feuchteren Stellen). Bäume fehlen fast gänzlich. 1898 versuchte man das Moor zu entwässern; aber die Entwässerungsgräben verlandeten recht bald. Auch die zahlreichen kleinen Tümpel sind jetzt meist verwachsen. Nur zwei größere offene Tümpel von etwa 1½ m Tiefe sind im S und N des zentralen Teiles.

Die Zentralfläche wird von einem Gürtel aus Knieholz umgeben, der im S in ein ausgedehntes Fichtenwaldmoor übergeht, das der montanen Region angehört, gleich den hier nur erwähnten Waldmooren auf den Kämmen und Abhängen des Mummel-, Totenwürg- und Jakscheberges. Das durchweg aus Moostorf bestehende Moor ist 1,40 m tief (in der Mitte flacher als am Nord- und Südende) und ruht auf einer Unterlage aus Sand und Grus, bezw. stark verwittertem tonigen Granit.

Bei der Abfassung vorstehender Arbeit waren für mich die Angaben von großem Wert, die mir Herr Geh. Oberregierungs- und Forstrat Eugen Herrmann in Breslau auf Grund seiner Rundfragen freundlichst zur Verfügung stellte. Ihm sei auch an dieser Stelle gedankt, desgleichen den zahlreichen Herren, die mir schriftliche oder mündliche Mitteilungen zukommen ließen oder mich bei der Besichtigung der Moore unterstützten.

Literaturverzeichnis.

1. Dittrich, J. Reinerz, seine Heilquellen und Umgebung, Breslau 1838.
2. Fahl, Robert. Beiträge zur Kenntnis des Moosebruches, Diss. Breslau 1926.
3. Fiek, E. Flora von Schlesien, Breslau 1881.
4. Früh und Schröter. Die Moore der Schweiz, Bern 1904.
5. Hausrath, H. Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft, Leipzig und Berlin 1911.
6. Herrmann E., Reiter K., Lüttschwager H. Die Seefelder bei Reinerz. Beitr. Naturdenkmalspflege, VI 1919.
7. Höhn, Walter. Über die Flora und Entstehung unserer Moore, Mitt. naturw. Ges. Winterthur 1917—18.
8. Jahresbericht der Schles. Ges. für vaterländische Kultur, 50., 66., 92. Jahresbericht; Bull. naturw. Sect. 1828.
9. Kirsche, Paul. Die Verteilung der landwirtschaftlichen Hauptbodenarten im Deutschen Reiche, Berlin 1921.
10. Menzi, Artur. Die Moore Mitteleuropas, Petermanns Mitt., 1918.
11. Partsch, F. Schlesien, eine Landeskunde für das deutsche Volk, Breslau 1896.
12. Pax, Ferdinand. Schlesiens Pflanzenwelt, Jena 1915.
13. Potonié, H. Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland, Jena 1910.
14. Rudolph, Karl und Firbas Franz, Pollenanalytische Untersuchung subalpiner Moore des Riesengebirges. Ber. Deutsch. bot. Ges. XLIV, 1926.
15. — Die Moore des Riesengebirges. Beitr. Bot. Centralbl. XVIII, II, 1927.
16. Rüster, Paul. Die subalpinen Moore des Riesengebirgskammers, Diss. Breslau 1921.
17. Scharenberg, W. Handbuch für Sudetenreisende, 1. Aufl. Breslau 1846, 3. Aufl. von Friedrich Wimmer, Breslau 1862.
18. Schiffner, V. Die Knieholzwiesen des Isergebirges. Wiesner-Festschrift. Wien 1908.
19. Schimper, A. F. W. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, Jena 1908.
20. Schreiber, H. Moore und Torfarten Skandinaviens — Österr. Moorzeitschrift XV 1914.
21. Sendtner. Vegetationsverhältnisse von Südbayern, München 1854.
22. Tacke, Bruno und Lehmann Bernhard. Die Norddeutschen Moore, Bielefeld und Leipzig 1912.
23. Teller, M. Bad Reinerz, Prag 1869.
24. Verhandlungen des schlesischen Forstvereins.
25. Warming-Graebner. Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie, Berlin 1902.
26. Weber, C. A. Über Torf, Humus und Moor. Abhandl. naturw. Ver. Bremen XVII 1903.

Die Verbreitung der *Salvinia natans* im südwestlichen Europa in ihren Beziehungen zum Vogelzug.

Von

K. Wein, Nordhausen.

Mit 1 Karte (Tafel I).

Seit den Tagen, wo durch Tournefort (Magnol, Botanicum Monspeliense, 1686, p. 301) *Salvia natans* für die Flora von Montpellier („in paludibus laterensibus versus locum dictum Maupas") aufgefunden worden ist, hat es in der botanischen Literatur nicht an Angaben gefehlt, die das Auftreten der in der europäischen Flora „einzig dastehenden" Wasserpflanze im Südwesten unseres Erdteiles vermelden. Daß Gouan (Flora Monspeliaca, 1762, p. 529) die Angabe von Magnol wiederholt, vermag nicht viel zu besagen, da sich der einst so hoch gepriesene Forscher doch nur allzusehr in den Fußtapfen seines ihn weit überragenden Vorgängers bewegte. Wie W. Herter (Bull. Herb. Boissier 2 me Sér. VIII, 1908, p. 803) und A. Thellung (Mem. Soc. Scient. nat. et mathem. de Cherbourg XXVIII, 1912, p. 67) angegeben haben, ist die Pflanze durch Requien im Jahre 1828 auch bei Arles aufgefunden worden. W. Herter (a. a. O.) führt sie dann auch für Perpignan auf. Inzwischen war *Salvinia* auch aus dem Küstengebiete des Atlantischen Ozeans aus der Gegend von Bordeaux bekannt geworden, worüber bereits Godron und Grenier (Flore France III, 1856, p. 648) berichten konnten. Eine zusammenfassende Darstellung der Kenntnisse von der Verbreitung der Pflanze in Frankreich gab endlich Rouy (Fl. France XIV, 1913, p. 468).

Willkomm (Suppl. Prodr. Fl. Hispan., 1893, p. 3) führte *Salvinia* auch für das östliche Katalonien („in lacun. pr. Rosas") an, wo sie Bubani entdeckt hatte. Dieser berichtet (Flora Pyrenaica IV, 1901, p. 441), daß er sie an dieser Stelle am 25. Juli 1846 aufgefunden habe. „Observavi au Lac de Lourdes", fügt er, den Standort näher präzisierend, dabei hinzu.

Deutlich hebt sich die Art des Auftretens der *Salvinia* im südwestlichen Europa heraus, wenn es kartographisch festgelegt wird. Daß die Pflanze im südlichen Frankreich nicht ursprünglich ist, wird auch von Thellung angenommen. Rouy schloß sich dieser Auffassung an, dehnte sie aber auf das gesamte Frankreich aus und hielt *Salvinia* für „probablement importé".

Eine Erklärung der Ursachen einer etwaigen Einführung haben jedoch beide jüngst verstorbenen Forscher nicht gegeben. Sie

ist aber leicht zu finden, da sämtliche französischen Fundorte, soweit sie durch zuverlässige Angaben zu belegen sind, im Bereiche von Vogelzugstraßen liegen und aus dieser Tatsache unbedenklich der Schluß gezogen werden kann, daß die *Salvinia,* natürlich epizoisch durch Wasservögel, an diese weitab von ihrem sonstigen Areale belegenen Örtlichkeiten gelangt ist. Das Problem des Vogelzuges, das nach R. Hesse (Tiergeographie auf ökologischer Grundlage, 1924, p. 422) in der Zugstraßenfrage eine Frage „von tiergeographischer Bedeutung" in sich schließt, wird dadurch auch nicht wenig bedeutungsvoll für die Pflanzengeographie.

Als Zugstraße läßt sich, um mit dem verdienstvollen Erforscher der „Rätsel des Vogelzuges", Friedrich von Lucanus (1929) zu sprechen, ein solcher von Zugvögeln überquerter Streifen Landes bezeichnen, „wenn der durchflogene Raum schmaler ist als die Breitenausdehnung des Brutgebietes." Dennoch ist aber unter einer Zugstraße nicht etwa „eine dünne straßenförmige Linie" zu verstehen, sondern ein Gebiet, das „eine breite Ausdehnung hat, die mehrere hundert Kilometer betragen kann" und das sich „immer erst allmählich aus dem Zuge in ‚Breiter Front' entwickelt".

Von diesen Zugstraßen folgt die westliche Küstenstraße den Gestaden der Nord- und Ostsee, der Nord- und Westküste Frankreichs entlang nach der Pyrenäenhalbinsel und Nordafrika. Diesen Weg schlagen auch eine Reihe von Wasservögeln, wie Enten, Wasserhuhn, Reiher u. a. m. ein. Diese Zugstraße führt durch den nördlichen Teil des Wohngebietes der *Salvinia* (Weichselgebiet bis Danzig; Odergebiet bis Stettin; Rügen; südlichster Teil von Mecklenburg; Elbgebiet bis Lauenburg und Stade). Dem Verlaufe des Vogelzuges vollständig entsprechend erscheint die Pflanze zuerst in Holland (Zwolle, Leerdam, Meppel).[1]) In Belgien ist sie bisher nur einmal in dem an kleineren stehenden Gewässern überreichen Gebiete der Campine bei Lanaeken gefunden worden. Die Möglichkeit ihres Auftretens kann mit Rücksicht auf die Vogelzugforschung heute nicht mehr, wie es Crépin hatte tun müssen, bezweifelt werden. Eine breitere Zugstraße würde damit für Belgien ebenso wie für Holland angedeutet sein. Daran schließt sich dann zwanglos das reiche Vorkommen der Pflanze in dem Ästuarium der Garonne („Fossés aux allées Boutant et près du Stand; Montferrant; Ambès"), das den Vögeln günstige Bedingungen bei einer etwaigen Rast, nämlich Nahrung und Schutz zugleich, darzubieten vermag. Daß an der felsigen Nordküste Spaniens keine Vorkommnisse der *Salvinia* nachzuweisen sind, entspricht durchaus den natürlichen Verhältnissen des Landes.

Die italienisch-spanische Zugstraße führt durch Österreich und Ungarn, zieht sich unter Umgehung der Alpen über Norditalien

[1]) Vergl. H. Heukels, Schoolflora voor Nederland, 12. Aufl., 1927, p. 112). — Die Angabe von Ascherson u. Graebner (Synops. mitteleurop. Flora, 2. Aufl. I, 1912, p. 173) bezügl. des Vorkommens der Pflanze bei Maastricht wird von Heukels nicht mehr wiederholt.

durch die Potiefebene nach Südfrankreich und Spanien. Diese Zugstraße führt durch ein an *Salvinia* reiches Gebiet. Völlig im Einklang mit diesem Befunde steht das Auftreten der Pflanze bei Arles, Montpellier, Perpignan und Rosas. Mit ihrem Erscheinen in dem Delta des Ebro könnte weiterhin gerechnet werden.

Ob auch das Vorkommen der *Salvinia* im Valle Aosta auf epizoische Einschleppung durch Wasservögel und damit letzten Endes auf den Vogelzug zurückgeht, läßt sich noch nicht mit Sicherheit sagen. Es liegen bisher keine Beobachtungen darüber vor, welche Breite die Zugstraße im nördlichen Italien im allgemeinen besitzt, inwieweit Vögel dabei die höheren Berge überfliegen und sich im Aosta-Tale von den Anstrengungen des Fluges erholen und sich durch Nahrungsaufnahme für die Weiterreise stärken. Jedenfalls läßt sich das Auftreten in diesem Gebiete zwanglos als eine verbindende Station zwischen den Fundorten in Norditalien (Gardasee) und Südfrankreich auffassen.

Daß *Salvinia* in der Flora des südlichen Frankreichs teilweise nur die Rolle eines unbeständigen Ankömmlings gespielt hat und vielleicht noch heute spielt, läßt die Tatsache erkennen, daß sie bei Montpellier schon seit vielen Jahren nicht mehr beobachtet worden ist, obwohl sie zu den Zeiten von Magnol in einer solchen Menge vorkam, daß sie in den Garten (Hortus regius Monspeliensis, 1697, p. 114) versetzt werden konnte. Loret und Barrandon (Flore de Montpellier, Ed. II, 1886, p. 590) führen die Pflanze für das von ihnen mustergültig bearbeitete Florengebiet überhaupt nicht mehr an.

Die Vorliebe, mit der die Vögel bei ihrem geheimnisvollen Drange nach dem Westen und Südwesten zum Golfstrom hin der Wasserkante folgen, zeigt deutlich die Verbreitung der *Salvinia* im westlichen und südwestlichen Europa. Daß die Alpen von ihnen im allgemeinen umflogen werden, bestätigt auch die Tatsache, daß die *Salvinia* trotz ihres Vorkommens am Oberrhein von Karlsruhe bis Offenbach den Weg nach der Schweiz bisher nur einmal vorübergehend (Mühlegg bei St. Gallen) gefunden hat.[2])

Daß *Salvinia* bisher trotz der Westrichtung des Vogelzuges noch nicht in England nachgewiesen werden konnte, hängt offenbar damit zusammen, daß die Vögel, die den Weg nach dem Inselreiche in ihre Winterquartiere nehmen, in solchen Gebieten Brutvögel waren, in denen die Pflanze nicht mehr vorkommt.[3]) Dagegen vermochte W. H. Pearsall (Journ. of Bot. LII, 1914, p. 257, tab. 534) *Hydrilla verticillata* in „Esthwaiter Water, Lake Lancashire" in einer solchen Menge nachzuweisen, daß der Anschein hervorgerufen wurde, daß es sich um eine neuerliche Einführung handle. Vielleicht war, was G. Cl. Druce (Journ. of Bot. LIV, 1916, p. 174, 175) für möglich hält, schon W. Stonestreet

---

[2]) Schinz u. Keller (Flora der Schweiz, 4. Aufl. I, 1923, p. 14, 15) führen *Salvinia* für die Schweiz nicht mehr an.

[3]) Vergl. die sehr übersichtliche kartographische Darstellung („Hauptsächliche Zugbahnen der Vögel in Europa") bei E. Harnisch, Der Vogelzug im Lichte der modernen Forschung, 1929, p. 27.

(† 1716) *Hydrilla* aus England bekannt geworden. Eingeschleppt worden sein kann aber diese Pflanze nur durch Vögel, die aus solchen Gebieten kommen oder wenigstens solche Gebiete berühren, in denen die *Hydrilla* beheimatet ist (Kurland, Litauen, Ostpreußen, Pommern).

Wäre nur ein vereinzelter Fundort der *Salvinia* im Südwesten Europas zu verzeichnen, dann würde die Berechtigung einer Annahme eines kausalen Zusammenhanges zwischen Vogelzug und Verbreitung der Pflanzen bezweifelt werden können. Das Vorliegen einer Reihe gleichsinniger Zeugnisse zeigt jedoch mit Bestimmtheit einen solchen an.

Ob auch auf der Apenninenhalbinsel die Verbreitung der *Salvinia,* insbesondere das Vorkommen im Lago di Fondi, zu der Adriatisch-Tunesischen Zugstraße in nähere Beziehung gebracht werden kann, möge zunächst noch dahin gestellt bleiben. Jedenfalls wurzelt diese Straße in einem Gebiete, das reich an der Pflanze ist, und führt weiter durch ein solches (Nord- und Mittelitalien), in dem sie sich ebenfalls noch reichlicher vorfindet. Auffällig und sich durchaus im Einklang mit den Befunden in Frankreich und Spanien befindend, steht die Tatsache, daß auch der Lago di Fondi in der Nähe der Meeresküste, an die sich offenbar der Vogelzug mit einer gewissen Vorliebe anlehnt, gelegen ist. Ob das Auftreten der *Salvinia* in Algier mit der Überwinterung zahlreicher Vögel (Lachmöve, Reiher usw.) im nördlichen Afrika in irgend einer kausalen Verbindung steht, muß jetzt ebenfalls noch als offene Frage betrachtet werden.

Das gleiche gilt auch für Kleinasien, wo Zusammenhänge zwischen der z. B. teilweise vom Weißstorch benutzten Bosporus-Suezstraße und dem Auftreten der *Salvinia* in analoger Weise wie im westlichen Europa zu erwarten sind. Das heute noch etwas isoliert erscheinende Vorkommen der Pflanze bei Marasch läßt sich vielleicht in diesem Sinne deuten, steht aber möglicherweise auch in einfacher räumlicher Verbindung mit der Verbreitung der *Salvinia* in den Kaukasusländern. Nach Ägypten, der bei zahllosen Wasser- und Sumpfvögeln so beliebten und begehrten Winterherberge, ist die *Salvinia* bisher noch nicht gelangt. Die Möglichkeit einer Verschleppung erscheint offenbar nicht gegeben, weil sich die Entfernung zwischen dem letzten Vorkommnisse in Kleinasien und dem sumpfigen Niederungen des Pharaonenlandes zu groß stellt. Möglicherweise können aber auch die Lebensmöglichkeiten in den stehenden Gewässern Ägyptens auch so beschaffen sein, daß die Pflanze nicht die ihr notwendigen Entwicklungsbedingungen findet.

Es lassen sich manche Tatsachen in der seltsamen Verbreitung der *Salvinia* natürlich auch in einem anderen Zusammenhange sehen und verstehen als hier dargestellt ist. Ihr Erscheinen im Gebiete der Rhône kann auch in Verbindung gesetzt werden zu der breiten Zugfront, die über das Rhein-Rhônegebiet hinweg führt und die z. B. Lachmöven einschlagen, die sich auf ihrem Zuge als typische

Wasserwanderer gesetzmäßig an Meeresküsten, Seenketten und Flußläufe anschmiegen.[4]) In einem solchen Zusammenhange würden auch die alten, seit vielen Jahren einer Bestätigung entbehrenden Angaben von Villars (Dauphiné) und Delarbre (Auvergne) verständlich.

Die Pflanzengeographie — darüber dürfte wohl kein Zweifel mehr bestehen können — vermag heute schon von der Vogelzugforschung und damit von der Tiergeographie Nutzen zu ziehen. Aber die Zeit wird und muß einmal kommen, in der die Pflanzengeographie auch als gebend erscheint und Hand in Hand mit der Tiergeographie an der Feststellung der Richtung und Breite der Zugstraßen u. ä. m. arbeitet. Dadurch wird die Wissenschaft, der unsere Vereinigung nach Kräften dienen und der sie die ihr gebührende Stellung im Rahmen der Botanik verschaffen will, auf eine breitere Basis gestellt. Dadurch wird die Möglichkeit für die Entwicklung der vergleichenden Tier- und Pflanzengeographie geschaffen. Wird aber dem Vergleiche, der, wie die Geschichte aller Wissenschaften lehrt, sich stets als die größte Antriebskraft für eine Weiterentwicklung erwiesen hat, Tor und Tür geöffnet, dann muß auch für die Pflanzengeographie die Zukunft sich besser gestalten als, wenigstens leider in Deutschland, die Gegenwart sich darstellt.

---

[4]) Vergl. die Kartenskizze bei v. Lucanus, Die Rätsel des Vogelzuges, 3. Aufl., 1929, p. 37, die diese Zugverhältnisse deutlich zur Anschauung bringt.

Beiträge zur Kenntnis der hygrochastischen Pflanzen.

Von
M. Zohary,
Hebräische Universität Jerusalem.

(Hierzu 2 Tafeln auf tab. II.)

Die im Pflanzenreiche bekannte, aber ziemlich seltene Erscheinung, daß Früchte oder Fruchtstände infolge von Durchtränkung mit Wasser Bewegungen ausführen, bezeichnete Ascherson[1]) als Hygrochasie, im Gegensatz zur Xerochasie, die häufige Erscheinung im Pflanzenreiche, daß Früchte oder Fruchtstände infolge des Austrocknens ihrer Gewebe die die Dissemination befördernden Bewegungen ausführen. In seiner Abhandlung über Hygrochasie (l. c.) bespricht Ascherson das Wesen dieser Erscheinung, beschreibt ausführlich zwei neue Fälle dieser Erscheinung *(Ammi Visnaga* und *Lepidium spinosum)* und führt die sämtlichen, seinerzeit als hygrochastisch bekannten Pflanzen an. Bis Ascherson waren nur *Anastatica hierochuntica* L., *Odontospermum pygmaeum* (DC.) Benth. et Hook., *Selaginella lepidophylla* (Hook. et Grew.) Spring., *Mesembrianthemum roseum, M. linguaeforme* Haw., *Salvia Horminum* L., *S. lanceolata* Willd., *Brunella vulgaris* L., *B. grandiflora* Jacq., *Iberis umbellata* L. und einige Arten der Gattungen *Zygophyllum, Fagonia, Geigeria, Aptosium* als hygrochastisch bekannt. Später fand Weberbauer[2]) diese Eigenschaft auch bei *Telephium Imperati* L. und bei einigen *Colobanthus*-Arten und Pilger bei *Plantago cretica* L.[3])

Da diese Erscheinung für die Karpobiologie arider und semiarider Gebiete von Interesse ist und da die Anzahl der bisher bekannten Fälle dieser Erscheinung eine ziemlich geringe ist, halte ich es für wichtig, hier auf eine Reihe neuer, in der Literatur mir noch nicht begegneter Fälle hinzuweisen.[4])

---

[1]) P. Ascherson: Hygrochasie und zwei neue Fälle dieser Erscheinung. Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch. 1892, pp. 94—113.

[2]) Bot. Centralbl. Bd. LXXIII.

[3]) P. Pilger: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Plantago*. Fedde, Rep. spec. nov., XVIII. p. 470. — Dort nur beiläufig bemerkt. Über andere *Plantago*-Arten fand ich diesbezüglich keine Angaben.

[4]) Im folgenden wird nur von der echten Hygrochasie die Rede sein und nicht von der sekundären, einer Erscheinung, daß xerochastisch aufspringende Früchte ihre Öffnung durch Benetzung erweitern. Sekundäre Hygrochasie wurde zuerst von Steinbrinck (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., Bd. I. p. 339) bei einigen *Veronica*-Arten, sowie bei *Caltha palustris* nachgewiesen. Vgl. hierzu auch Ascherson l. c.

Bei meinen Herbstexkursionen in Palästina fielen mir mehrfach einige Pflanzen auf, die trotz der herrschenden Trockenheit ihre schon im Anfange des Sommers reif gewordenen Samen noch nicht ausgestreut hatten. Als ich diese Pflanzen näher untersuchte, zeigten sie sich hygrochastisch. Dies gab mir die Anregung, einen großen Teil der palästinensischen Flora in dieser Richtung zu untersuchen und das Ergebnis war das Auffinden von über 20 neuen Fällen von Hygrochasie in der Flora Palästinas[5]), und zwar bei folgenden Pflanzen:

Labiatae:

Thymus capitatus L., *Thymbra spicata* L.,
Teucrium lamiifolium L., *Salvia viridis* L.,
Ocimum basilicum L.,[6]) *Zizyphora capitata* L.,
Zizyphora Abd-el-Azizii Handel-Mazzetti.

Cruciferae:

Notoceras canariense R. Br., *Alyssum Szowitsianum* F. u. M.,
Lepidium spinescens DC., *Leptaleum filifolium* DC.

Plantaginaceae:

Plantago Bellardi All., *P. Coronopus* L.,
P. maritima L., *P. cretica* L.,[7])

Compositae:

Evax contracta Boiss.,[8]) *Odontospermum aquaticum* Sch. Bip.
Anvillaea Garcini (Burm.) DC., *Cichorium divaricatum* Schousb.

Aizoaceae:

Mesembrianthemum crystallinum L., *M. nodiflorum* L.,
Aizoon hispanicum L., *A. canariense* L.

Bemerkungen über die hygrochastischen Bewegungen der oben genannten Pflanzen.

Thymus capitatus und *Thymbra spicata*. Die zur Trockenzeit aufgerichteten, dem Stengel angedrückten Fruchtkelchstiele krümmen sich nach einer viertelstündigen Benetzung mit Wasser abwärts, bis sie eine mehr oder minder horizontale Stellung einnehmen. Diese Pflanzen verhalten sich somit in Bezug auf Hygrochasie gleich *Brunella vulgaris*, welche von Verschaffelt[9]) diesbezüglich näher besprochen wurde.

Teucrium lamiifolium. Die in einer 7—15 cm langen Ähre gedrängten, abwärtsgerichteten Fruchtkelche krümmen sich nach einer 2—3-stündigen Benetzung mit Wasser aufwärts und nehmen fast horizontale Stellung ein.

[5]) Außer diesen besitzt Palästina auch einige von den oben angeführten Pflanzen wie *Anastatica hierochuntica, Odontospermum pygmaeum, Ammi Visnaga, Lepidium spinosum,* sowie einige *Fagonia-* und *Zygophyllum-*Arten u. a.

[6]) Wird hier vereinzelt als Zierpflanze kultiviert.

[7]) Siehe S. 1 cf. 3.

[8]) Nach der mündlichen Mitteilung von Herrn A. Eig.

[9]) J. Verschaffelt: De Verspreiding der Zaden bij *Brunella vulgaris* etc. Bot. Jarboek der „Dodonaea“ zu Gent, 1890, p. 148.

Bei *Zizyphora capitata* und *Ziz. Abd-el-Azizii* sind die Fruchtkelche während der Trockenzeit zu einem kaum 2 cm großen Köpfchen zusammengedrängt. Nach einer 10-minutigen Benetzung mit Wasser wird das Köpfchen ganz locker, indem die Fruchtkelche durch die sich krümmenden Kelchstiele völlig divergieren.

Salvia viridis. Die während des Sommers abwärtsgerichteten, den Stengeln fast angedrückten Fruchtkelche spreizen beim Benetzen horizontal aus, in der ähnlichen Weise wie bei *S. Horminum*, welche von Verschaffelt[10]) besprochen wurde.

Notoceras canariense. Während der Trockenzeit sind die kaum 1 cm langen Schoten dem Stengel angedrückt. Wird die Pflanze in Wasser getaucht, so krümmen sich binnen 5—10 Minuten die kurzen und dicken Schotenstiele seitwärts, so daß die Früchte nun unter einem 45—60 Grade offenen Winkel vom Stengel abstehen. — Der hornförmige Fortsatz der Schote dient höchstwahrscheinlich als Angriffspunkt des auf die Klappen treffenden Stoßes (Wind und Regen), und erleichtert somit die Trennung der beiden Klappen voneinander. Diese Deutung gab auch Ascherson für die Frucht von *Lepidium spinosum, Carpoceras* und *Notoceras* (für letztere nahm aber Ascherson eine äolische Samenausstreuung an).

Alyssum Szowitsianum. Die während der Trockenzeit zu einer kegelförmigen Ähre gedrängten, aufwärtsgerichteten Schötchen spreizen nach einer halbstündigen Benetzung mit Wasser seitwärts aus. Die in den Schötchen durch Wasseraufnahme schleimabsondernden Samen erleichtern infolge der Zunahme ihres Volumens das Aufspringen der Schötchen.

Lepidium spinescens verhält sich genau wie *Lepidium spinosum*, das von Ascherson[11]) ausführlich besprochen wurde.

Leptaleum filifolium. Die bei uns nur im südlichen Transjordanien vorkommende, kaum 5 cm hohe Crucifere verdient wegen der sonderbaren Aufspringungsweise ihrer Schoten großes Interesse. Die 2—3 cm langen und 3—4 cm breiten Schoten sind im trockenen Zustande horizontal gespreizt und geschlossen. In Wasser getaucht, öffnen sich die Schoten nach 10—15 Minuten, ohne ihre Richtung zum Stengel zu ändern. Das Aufspringen der Schote geschieht nur an der oberen, dem Himmel zugewendeten Schotennaht, während an der unteren, dem Erdboden zugewendeten Seite die Klappen miteinander verwachsen bleiben und sich nie voneinander trennen. Beim Eintrocknen schließt sich die Schote wieder. — Es unterliegt keinem Zweifel, daß hier der Regen nicht nur das Aufspringen der Frucht bewirkt, sondern auch die Samen ausspült, indem die Regentropfen in die geöffnete, etwas rinnenähnliche Schote hineinfallen.

Plantago Bellardi, P. coronopus und *P. maritima*. Während der trockenen Jahreszeit sind die in einer Ähre gedrängten,

[10]) l. c.
[11]) l. c.

aufwärtsgerichteten Fruchtkelche der Spindel angedrückt. In Wasser getaucht, spreizen die Fruchtkelche nach 5—10 Minuten horizontal aus und die geschlossenen Kelchzipfel divergieren. Die im Fruchtdeckel haftenden Samen fallen dann schon bei einer nicht starken Erschütterung rasch aus.

Plantago cretica. Mit dem Abschluß der Regenperiode krümmen sich die aufrechten Schäfte uhrfederförmig gegen den Erdboden, so daß die verholzten, mit langen Wollhaaren bedeckten Schäfte die kaum 8 mm großen Fruchtköpfchen während des heißtrockenen Sommers überdachen. Die Fruchtkelche und Kelchzipfel sind aneinander gedrängt. Wenn die Pflanze in Wasser getaucht wird, ändert sie nach einer halben Stunde ihren Habitus. Die eingekrümmten Schäfte strecken sich gradlinig und richten sich auf; die Kelche lockern sich auf und die Zipfel divergieren.

Die Krümmungsrichtungen von *Plantago cretica* sind somit denen von *Anastatica hierochuntica* entgegengesetzt, da sich die erstere durch Aufwärtskrümmungen öffnet und durch Abwärtskrümmungen schließt.

Die Angaben Kerners[12]), *Plantago cretica* wäre ein Steppenläufer, eine Angabe, die auch in Engler u. Prantls Pflanzenfamilien, später auch in manchen Lehrbüchern der Biologie, wie Luswig (1895), Ulbrich (Biologie der Früchte und Samen 1928) wiederholt wurde, ist (wenigstens für Palästina, wo die Pflanze weitverbreitet ist) nicht zutreffend. *P. cretica* wurzelt bis spät im Herbste im Boden und bleibt an ihrer ursprünglichen Stelle auch nach dem Verlauf der Dissemination. Nur in seltenen Fällen, nämlich auf ganz lockerem Boden, vermögen zuweilen heftige Winde sie zu entwurzeln. *P. cretica* tritt fast immer, wie es auch bei *Anastatica hierochuntica* der Fall ist, in dichten Gruppen auf. Bei einer Menge von Exemplaren, die ich im Februar 1926 gesammelt habe, waren die ihrer Samen bereits entleerten, doch noch im Boden wurzelnden Mutterpflanzen des vorigen Jahres von einer großen Anzahl junger Keimpflänzchen umgeben. Bei einigen erreichte die Zahl der auf einer ca. 10 qcm großen Fläche wachsenden Keimlinge — 40. Diese Tatsache zeigt also deutlich, daß *Plantago cretica* ihre Samen an Ort und Stelle ausstreut. An dieser Stelle sei auch bemerkt, daß auch die in der Literatur[13]) vertretene Meinung, *P. cretica* wäre eine geokarpe oder pseudogeokarpe Pflanze, völlig unrichtig ist. Erstens werden die Fruchtköpfchen nie im Boden eingegraben, und zweitens erheben sich ja die dem Boden anliegenden Fruchtstände gerade zur Zeit der Dissemination vom Boden und streuen erst ihre Samen durch Vermittlung des Windes und des Regens aus. — *P. cretica* ist eines der schönsten Schulbeispiele von Hygrochasie im Pflanzenreiche.

Cichorium divaricatum. Die bei uns im Frühling blühende, weitverbreitete Pflanze schließt nach dem Verblühen die

[12]) Kerner von Marilaun: Pflanzenleben. Bd. *3*, p. 169 (III. Auflage).

[13]) Ludwig l. c.; Ulbrich l. c.

derben Hüllblätter ihrer angehäuften, auf verdickten Stielen sich befindenden Köpfchen. Während des ganzen Sommers sind die Köpfchen geschlossen und die im Blütenboden sich befindenden Achaenen werden von den Hüllblättern überdacht. Zu Beginn der Regenzeit und im Herbste bei starkem Tau öffnen sich die Köpfchen glockenförmig, indem die Hüllblätter divergieren. Das Öffnen geschieht auch nach einer 2—5-minutigen Benetzung mit Wasser.

Anvillaea Garcini und *Odontospermum aquaticum*. Die Köpfchen dieser Pflanzen sind, wie die von *O. pygmaeum*, während der Trockenzeit durch die gegeneinander geneigten Hüllblätter kapselartig geschlossen. In Wasser getaucht, spreizen nach Verlauf von 5 Minuten die derben Hüllblätter des Köpfchens strahlenförmig aus.

Mesembrianthemum crystallinum und *M. nodiflorum*. Die 5 Zipfel der geschlossenen Frucht spreizen bei Benetzung sternförmig aus und legen die Samen frei.[14])

In fast ähnlicher Weise öffnet sich die Frucht von *Aizoon hispanicum*. Letztere öffnet sich schon nach einer Minute. Dagegen braucht dazu *Aizoon canariense* eine längere Zeit (ca. ½ Stunde). Im Wasser von gewöhnlicher Zimmertemperatur erweitern sich die zwischen je zwei Fruchtzipfeln befindlichen Spalten nur ein wenig, im kochenden Wasser dagegen öffnet sich die Kapsel ganz.

Bei allen angeführten Fällen ist die Ausstreuung der Samen vom Öffnen der Früchte bezw. der Köpfchen bedingt. Letzteres tritt erst zur Regenzeit ein. Entweder werden dann die Früchte direkt durch die Benetzung mit Regentropfen geöffnet wie bei den Kapseln von *Mesembrianthemum*, *Aizoon* und bei den Köpfchen (die diesbezüglich den Kapselfrüchten ähnlich sich verhalten) von *Odontospermum*, *Anvillaea*, *Cichorium* u. a., oder die Benetzung veranlaßt nur ein Divergieren der einzelnen Früchte oder Fruchtstandszweige von einander bezw. von der zentralen Achse, ein Lockerwerden und ein Sichausbreiten im Raume in der Weise, daß sie nun der mechanischen Einwirkung der zu dieser Jahreszeit herrschenden Winde und Regengüsse ausgesetzt werden, wodurch die Dissemination befördert wird. Dies ist bei der Mehrzahl der hygrochastischen Pflanzen der Fall (*Labiatae*, *Cruciferae*, *Plantaginaceae*). Auch in denjenigen Fällen, wo sich die Frucht direkt durch Benetzung öffnet, werden die Samen oft nur durch die Mithilfe des Regens und des Windes von den Fruchtgehäusen befreit. Zuweilen werden die Früchte durch das anwachsende Volumen der bei Benetzung verschleimenden Samen gesprengt (*Alyssum Szowitsianum* und teilweise *Plantago*).

In Bezug auf die Art und Richtung der Bewegung sowie auf das die Bewegung ausführende Organ, können die sämtlichen uns

[14]) Vgl. hierzu Steinbrinck: Über einige Fruchtgehäuse, die ihre Samen infolge von Benetzung freilegen. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., Bd. I p. 339.

bekannten Fälle der hygrochastischen Erscheinung in folgende 4 Typen gruppiert werden.

1. *Mesembrianthemum*-Typus.

Infolge von Benetzung öffnet sich die Frucht, indem die Klappen der geschlossenen Kapsel oder Schote ganz oder teilweise divergieren. Hierzu gehören:

Mesembrianthemum-Arten, *A. canariense*,
Aizoon hispanicum, *Zygophyllum*-Arten,
Fagonia-Arten, *Colobanthus*-Arten,
Telephium Imperati, *Aptosimum*-Arten.
Leptaleum filifolium,

2. *Odontospermum*-Typus.

Die strahlenförmig abstehenden Hüllblätter des Köpfchens konvergieren beim Eintrocknen und überdachen die im Blütenboden sich befindenden Achänen. Bei Benetzung breiten sich die Hüllblätter aus. Hierzu gehören:

Odontospermum pygmaeum, *O. aquaticum*,
Anvillaea Garcini, *Cichorium divaricatum*,
vielleicht auch *Evax contracta*.

3. *Brunella*-Typus.

Bei den Krümmungen beteiligen sich nur die Fruchtstiele bezw. die Kelchstiele. Die zur Blütezeit mehr oder weniger abstehenden Früchte oder Fruchtkelche drücken sich zur Fruchtreife dem Stengel an, um bei Benetzung in ihre ursprüngliche Lage zurückzukehren (bei *Zizyphora* drücken sich die Kelche einander an). In den meisten Fällen dieser Gruppe haben die Fruchtstände die Form einer Ähre oder eines Scheinköpfchens. Hierzu gehören:

a) Aufwärts gerichtete Krümmungen (beim Vertrocknen):
Brunella vulgaris, *B. grandiflora*,
Ocymum basilicum, *Salvia lanceolata*,
Thymus capitatus, *Thymbra spicata*,
Zizyphora capitata, *Z. Abd-el-Azizii*,
Plantago coronopus, *P. maritima*,
Alyssum Szowitsianum, *P. Bellardi*,
Lepidium spinosum, *L. spinescens*,
Notoceras canariense, *Heris umbellata*.

b) Abwärts gerichtete Krümmungen:
Salvia Horminum, *S. viridis*,
Teucrium lamifolium.

4. *Anastatica*-Typus.

Die sämtlichen Verzweigungen der Pflanze oder des Fruchtstandes krümmen sich beim Austrocknen gegeneinander und ballen sich zu einem mehr oder weniger kugelförmigen Gebilde zusammen. Bei Benetzung führen sie Krümmungen in entgegengesetzter Richtung aus und divergieren. Hierzu gehören:

a) Aufwärts gerichtete Krümmungen (beim Vertrocknen):
Anastatica hierochuntica, *Amnis Visnaga*, *Selaginella lepidophylla*.

b) Abwärts gerichtete Krümmungen (beim Vertrocknen): *Plantago cretica* (und teilweise auch *P. coronopus* und *P. Bellardi*).

Die geographische Verbreitung der bisher bekannt gewordenen hygrochastischen Pflanzen.

Salvia lanceolata	— Nordamerika, Mexiko.
S. Horminum	— Mittelmeergebiet.
S. viridis	— Mittelmeergebiet.
Thymus capitatus	— Mittelmeergebiet.
Thymbra spicata	— Östliches Mittelmeergebiet.
Teucrium lamiifolium	— Östliches Mittelmeergebiet.
Zizyphora capitata	— Mittelmeergebiet.
Z. Abd-el-Azizii	— Östliches Mittelmeergebiet.
Brunella vulgaris	— Mittelmeergebiet, Europa, Asien, Nordamerika, Australien.
B. grandiflora	— Europa, Kaukasien, Kleinasien.
Ocimum basilicum	— Tropisches Afrika und Asien.
Anastatica hierochuntica	— Östl. Mittelmeergebiet, Arabien.
Iberis umbellata	— Süd-Europa.
Alyssum Szowitsianum	— Vorderasien.
Lepidium spinosum	— Östliches Mittelmeergebiet.
L. spinescens	— Östliches Mittelmeergebiet.
Notoceras canariense	— Mittelmeergebiet (N. W.-Indien — Canarische Inseln).
Leptaleum filifolium	— Östl. Mittelmeergeb. bis Mittel-Ägypten.
Odontospermum pygmaeum	— Algerische Sahara — Beludschistan.
O. aquaticum	— Mittelmeergebiet.
Anvillaea Garcini	— Östliches Mittelmeergebiet.
Evax contracta	— Östliches Mittelmeergebiet.
Cichorium divaricatum	— Östliches Mittelmeergebiet.
Geigeria-Arten	— Süd-Afrika.
Plantago Bellardi	— Mittelmeergebiet.
P. Coronopus	— Mittelmeergebiet und Mittel-Europa.
P. maritima	— Weitverbreitet.
P. cretica	— Östliches Mittelmeergebiet.
Ammi Visnaga	— Östliches Mittelmeergebiet.
Aptosimum-Arten	— Tropisches Afrika.
Zygophyllum-Arten	— Steppen u. Wüsten der Alten Welt.
Fagonia-Arten	— Steppen u. Wüsten d. Mittelmeergeb., S. W.-Afrikas, Amer.
Telephium-Imperati	— Vorwiegend im Mittelmeergebiet.
Colobanthus-Arten	— Antarktisches Amerika, Australien, Neuseeland.
Mesembrianthemum-Arten	— Südafrika und Mittelmeergebiet.
Aizoon hispanicum	— Östl. Mittelmeergebiet, Nordafrika, Spanien.
A. canariense	— Östl. Mittelmeergeb., Canar. Inseln.
Selaginella lepidophylla	— Mexiko.

Ein Blick auf die Verbreitung der hygrochastischen Pflanzen genügt schon, um sich zu überzeugen, daß die hygrochastische Erscheinung fast ausschließlich auf aride und semiaride Gebiete beschränkt ist[15]). Diese Gebiete haben meistens trockene, hochtemperierte Sommer und periodische Winterregen. Das Geschlossensein der Früchte bezw. der Fruchtstände während des ganzen, heißtrockenen Sommers vermeidet ein nutzloses Ausstreuen der Samen im Sommer und bewirkt, daß die Dissemination solange gehemmt wird, solange den Samen keine günstigen Keimungsbedingungen geboten werden.

Karpobiologisch interessant ist die Tatsache, daß die Früchte der hygrochastischen Pflanzen nie als Ganzes von der Pflanze abfallen, sondern es werden die Samen allmählich und einzeln von den Fruchtgehäusen befreit. Im Zusammenhange damit weist keine einzige hygrochastische Pflanze indehiscente Früchte auf; auch findet man bei den Früchten dieser Pflanzen keine Anpassungen für zoochore oder anemochore Verbreitung. Diesbezüglich steht also Hygrochasie im Gegensatz zur Synaptospermie, eine von Murbeck[16]) ausführlich behandelte, in den Wüstengebieten häufige karpobiologische Erscheinung, daß mehrsamige Hülsen-, Schoten- und Gliederfrüchte ohne aufzuspringen von der Mutterpflanze als Ganzes abfallen, oder daß sich mehrere Früchte sonst miteinander verkoppeln und so zusammen auf anemochorem oder zoochorem Wege verbreitet werden. Wenn man aber diese beiden Erscheinungen miteinander vergleichen will, so findet man bei beiden eine gemeinsame Vorrichtung, die Samen im Sommer nicht freizulegen, nicht zu entblößen, dort durch Indehiscenz, hier durch sommerliches Geschlossensein der Frucht. Sowohl bei Hygrochasie als auch bei Synaptospermie, und zwar was indehiscente mehrsamige (und auch einsamige) Früchte betrifft, handelt es sich höchstwahrscheinlich unter anderem auch um eine Vorrichtung zum Schutze der Samen vor der schädigenden Einwirkung der Insolation. Für diese Annahme spricht auch der Umstand, daß es in den ariden Gebieten Pflanzen gibt, deren Früchte zwar dehiscent sind, aber erst spät im Sommer dehiscieren, wie z. B. Arten der Gattungen *Malcolmia, Mathiola, Erysimum, Brassica* und andere. Diese Deutung (Samenschutz) könnte man u. a. auch anderen, den ariden Gebieten charakteristischen Erscheinungen wie Geo- und Pseudogeokarpie, sowie Amphikarpie geben.

Übrigens kann die hygrochastische Erscheinung auch als eine in der Richtung der Arterhaltung wirkende Anpassung aufgefaßt werden. Nicht alle Samen der Frucht oder des Fruchtstandes werden mit einem Male und beim ersten Regen ausgestreut. In der zwischen zwei Regenfällen eintretenden Trockenpause sind die Früchte wieder geschlossen. Für manche Pflanzen genügt sogar die ganze Regenzeit nicht, um die Ausstreuung der sämtlichen Samen zu veranlassen. Diese Pflanzen

[15]) Nur wenige der angeführten Arten haben eine weitere Verbreitung.
[16]) Murbeck, Beiträge zur Biologie der Wüstenpflanzen, l. c. 1920.

behalten einen nicht unbeträchtlichen Teil ihrer Samen während des ganzen nächsten Sommers, um sie erst bei der nächsten Regenperiode auszustreuen. So z. B. hatte ich die Gelegenheit, blühende Stöcke von *Odontospermum pygmaeum, O. aquaticum, Salvia Horminum, Plantago cretica* u. a. neben vorjährigen, noch samentragenden mit geschlossenen Früchten stehen zu sehen. Daß eine solche zeitliche Verteilung der Dissemination auf einige Jahre für die Erhaltung mehrerer einjähriger Pflanzen in trockenen Gebieten von großer Wichtigkeit ist, liegt klar auf der Hand. Man vergegenwärtige sich nur die großen Niederschlagsschwankungen (Trocken- und Regenjahre), die in diesem Gebiete vorkommen, sowie die nachteilige Einwirkung regenarmer Jahre auf die Häufigkeit im Auftreten der Winterannuellen. Aber nicht nur die Niederschlagsschwankungen allein sind es, die die Entwicklung der Pflanzen gefährden, sondern auch die Intensität der in manchen Gebieten vorkommenden Trockenwinde. So z. B. beobachtete A. Eig[17]) auf einer seiner Frühlingsexkursionen in Südpalästina weite Bestände von *Trigonella arabica* Del., die damals in Vollblüte waren. Nach einem Aufenthalte von einigen Tagen in der Gegend „begann ein starker, heißtrockener Wind zu wehen, welcher binnen zwei Tagen die Ansicht der Gegend in solchem Maße umgeändert hat, daß man sie kaum wiedererkennen konnte. Der größte Teil der einjährigen Flora verwelkte und die Bestände von *T. arabica* wurden bis auf einzelne Stöcke vernichtet.“ In solchen klimatischen Bedingungen scheint also eine zeitliche, auf einige Jahre verteilte Samenausstreuung (und Keimung) eines der wichtigsten Schutzmittel zu sein, wodurch die Erhaltung der Pflanzenwelt gesichert werden kann.

Unter den 20 neuen Fällen, die ich untersucht habe, waren mindestens 13 Arten mit schleimabsondernden Samen. Bekanntlich wird diese Eigenschaft der Samen in erster Reihe als ein Mittel zur Festhaltung des Samens und seiner Verankerung im Boden gedeutet. Der große Prozentsatz von Arten mit schleimabsondernden Samen unter den hygroch. Pflanzen hat an sich nichts Auffallendes, da auch diese Erscheinung, wie schon Murbeck[18]) gezeigt hat, vorwiegend bei Pflanzen arider Gebiete vorkommt.

Die anatomischen Ursachen der hygroch. Bewegungen sind nur bei einer geringen Anzahl von Pflanzen untersucht worden. Es sind dies: *Anastatica hierochuntica*[19]), *Odontospermum*

---

[17]) A. Eig: On the Vegetation of Palestine. Bull. Inst. of Agr. & Nat. Hist. of the Zion. Org. 1927.

[18]) Murbeck: Beiträge zur Biologie der Wüstenpflanzen. Lunds Universitets Arsskrift, N. F., Abt. 2, Bd. XV., Nr. 10. 1919. — Für die Flora der algerisch-tunesischen Sahara mit ihren 205 Arten gibt Murbeck nicht weniger als 40 Arten mit schleimabsondernden Samen an, also 19,5 % der gesamten Artenzahl, während die skandinavische Flora nur 3,1 % solcher Arten aufweist.

[19]) Grisebach: Vegetation der Erde. Bd. II; Volkens: Beziehungen . . . . . Jahrb. Bot. Gart. u. Mus. Berlin III 1884; Steinbrinck und Schinz (s. Fußnote [24]) u. a.

pygmaeum[20]), *Selaginella lepidophylla*[21]), *Mesembrianthemum*[22]), *Ammi Visnaga, Lepidium spinescens*[23]), Arten der Gattungen *Fagonia, Zygophyllum, Geigeria*[24]) und teilweise *Iberis umbellata, Salvia lanceolata* und *Horminum,* sowie die beiden *Brunella*-Arten[25]). Eine grundlegende Untersuchung diesbezüglich verdanken wir Steinbrinck und Schinz[26]). Diese Autoren verwerfen die bis an ihre Zeit geltende Annahme, daß die bei hygroch. Bewegungen vorkommenden Quellungsdifferenzen zweier, in Bezug auf Quellbarkeit antagonistisch wirkender Gewebezonen auf chemischer Beschaffenheit der Zellmembranen beruhe. Auf Grund der von diesen Autoren angestellten Untersuchungen gelangen sie zu einer Strukturtheorie, wonach man den Grund der Quellungsdifferenzen in der differenten Richtung der Quellungsachsen der antagonistisch wirkenden Gewebe erblicken darf.

Bei diesen Untersuchungen wurden jedoch nur *Anastatica, Fagonia, Odontospermum, Geigeria, Zygophyllum* eingehend behandelt. Ob sich auch die übrigen hygroch. Pflanzen anatomisch ähnlich verhalten, darf hier dahingestellt werden. Möglicherweise finden sich bei den verschiedenen Krümmungstypen dieser Erscheinung nicht immer dieselben anatomischen Verhältnisse. Es wäre deshalb interessant, eine größere Anzahl von hygroch. Pflanzen in dieser Richtung zu behandeln.

Die hygrochastische Erscheinung scheint nach dem oben angeführten Beispiele keine seltene zu sein. Bei der Untersuchung von Floren arider und semiarider Gebiete wird die Anzahl der hygrochastischen Pflanzen wohl noch erheblich steigen. Wenn schon die Flora Palästinas über 30 hygroch. Fälle aufweist, so werden sich höchstwahrscheinlich andere mediterrane Floren in derselben Weise verhalten.

* * *

Nach dem Abschluß dieser Arbeit machte mich Herr Eig aufmerksam auf eine Fußnote in Murbeck's Beiträgen zur Biologie der Wüstenpflanzen (l. c.), worin *Salvia viridis, Notoceras bicorne* (= *N. canariense*), *Reboudia microcarpa* und *R. erucari-*

---

[20]) Cas. de Candolle: Propriétés hygroscopiques de l'*Asteriscus pygmaeus* (Arch. sc. phys. & nat., Genève XIV, (1886) p. 322, 323; Volkens: Fl. d. ägypt.-arab. Wüste (1887); Steinbrinck siehe Seite 89.

[21]) Leclerc du Sablon: Sur la reviviscence du *Sel. lep.* (Bull. Soc. Bot. de France, XXXV, p. 109—112; Wojenowic: Beiträge zur Morphologie, Anatomie und Biologie d. *Selaginella lepidophylla.* Breslau 1890; Steinbrinck in Ber. der Deutsch. Bot. Gesellsch. u. a.

[22]) Steinbrinck l. c.

[23]) Ascherson l. c.

[24]) Steinbrinck u. Schinz: Über die anatomischen Ursachen der hygroch. Bewegungen der sog. Jerichorosen und einiger anderer Wüstenpflanzen (Anastatica etc.). Flora 2c., 4 (1908) p. 471—500.

[25]) Verschaffelt l. c. und auch Bd. III (1891) S. 95—108.

[26]) l. c.

oides als hygrochastische Pflanzen erwähnt sind. Von der Gattung *Reboudia* untersuchte ich *R. microcarpa,* konnte aber bei dieser Pflanze keine Hygrochasie finden.

Jerusalem, Januar 1930.

Erklärung der Tafeln I und II. (Rep. Beih. LXI. tab. II).

Beide Tafeln veranschaulichen dieselben Pflanzen. Auf Tafel I werden sie im trockenen, auf Tafel II im befeuchteten Zustande gezeigt.

Abb. 1. Ähre von *Plantago maritima*
„ 2. Ähre von *Plantago Coronopus*
„ 3. Ähre von *Plantago Bellardi*
„ 4. Zweig eines Fruchtstandes von *Alyssum Szowitsianum*
„ 5. Zweig eines Fruchtstandes von *Notoceras canariense*
„ 6. Zweig eines Fruchtstandes von *Thymbra spicata*
„ 7. Schoten von *Leptaleum filifolium*
„ 8. Zweig eines Fruchtstandes von *Thymus capitatus*
„ 9. Zweig eines Fruchtstandes von *Mesembrianthenum nodiflorum*
„ 10. Zweig eines Fruchtstandes von *Aizoon hispanicum*
„ 11. Zweig eines Fruchtstandes von *Mesembrianthemum cristallinum*
„ 12. Köpfchen von *Zizyphora capitata*
„ 13. Köpfchen von *Anvillaea Garcini*
„ 14. Ganze Pflanze von *Plantago cretica*
„ 15. Zweigstück von *Aizoon canariense*
„ 16. Zweig. von *Cichorium divaricatum*
„ 17. Köpfchen von *Odontospermum aquaticum*
„ 18. Zweigstück von *Lepidium spinescens*

Über einen neuen Fall von Amphikarpie bei *Gymnarrhena micrantha* Desf.

Von

M. Zohary,

Hebräische Universität Jerusalem.

Gymnarrhena micrantha ist eine stengellose, kaum 3 cm hohe Composite, die bei uns im südlichen und im östlichen Teile des Landes häufig vorkommt. Ihr 2—4 cm breiter Blütenstand ist aus 3—8 einzelnen aneinander gedrängten Köpfchen zusammengesetzt, jedes Köpfchen mit weiblichen fertilen Randblüten und männlichen sterilen Scheibenblüten.

Beim Bestimmen des Materials dieser Art fiel mir gleich die am Ausgangspunkte der einzelnen Köpfchen sich befindende Verdickung auf, die von B o i s s i e r (in der Diagnose dieser Art) mit „. . . . collum inflatum“ bezeichnet wird. Beim Auseinanderreißen der einzelnen Köpfchen des Blütenstands wurde ich überrascht, in diesem verdickten Stengelteile 3—8 Früchte zu finden, die von lederigen, spelzenartigen Schuppen ganz umhüllt waren. Da der Blütenstand dem Boden fest anliegt, so kommt es vor, daß dieser Stengelteil ganz oder teilweise sich im Boden befindet. Bei näherer Betrachtung fand ich, daß es sich hier nicht um einzelne Achänen handelt, sondern um ein ganzes Köpfchen. Dieses unterirdische Köpfchen besitzt gleich dem oberirdischen fertile weibliche Randblüten und sterile männliche Scheibenblüten. Die weiblichen Blüten sitzen direkt am Receptaculum und haben eine lange röhrenförmige Krone, aus der der narbentragende Griffel weit hervorragt. Die männlichen Blüten haben eine kaum 1½ mm lange Krone, werden aber von langen (1—2 cm), fadenförmigen Blütenstielen getragen, so daß die Staubgefäße und die Narben sich ungefähr in derselben Höhe befinden. Da die sämtlichen Blüten des Köpfchens sehr eng aneinander gedrängt sind, so können die Narben mit den Antheren leicht in Berührung kommen und bestäubt werden. Anders kann man sich auch die Bestäubung dieser unterirdischen Blüten nicht denken.

Die Verschiedenheit der Achänen des unterirdischen Köpfchens von denen der oberirdischen zeigt sich nicht nur in der Form und Größe, sondern auch in folgenden Merkmalen: Während die oberirdische Achäne von einer trockenhäutigen Schuppe halb umhüllt, mit einem mehrreihigen langen Pappus versehen und der ganzen Länge nach dicht behaart ist, ist die unterirdische Achäne in einer lederartigen Schuppe ohne Pappus oder nur mit dem Rest eines verkümmerten Pappus versehen und meist nur im oberen Teile behaart. Ein ähnliches Verhältnis zeigen diesbezüglich die amphikarpen *Catananche lutea* und *Emex spinosa;* doch ist bei unserer Pflanze die Verschiedenheit der Früchte mehr ausgeprägt als bei den letzteren. Auch in biologischer Beziehung verhalten sich beiderlei Früchte verschieden. Die unterirdischen Früchte keimen im Licht später, im Dunklen früher als die oberirdischen. Die Keimung erfolgte 3—4 Wochen nach der Aussaat; die Keimblätter sind gabelförmig zerschlitzt.

Die Amphikarpie von *G. micrantha* verdient besonderes Interesse, da diese Erscheinung bei Pflanzen mit eingeschlechtlichen Blüten noch nicht oder doch nur wenig bekannt ist; außerdem wird hier die Befruchtung der unterirdischen Blüten durch chasmogame Bestäubung vollzogen.

Gymnarrhena micrantha ist für die Flora der orientalischen und nordost-afrikanischen Steppen sehr charakteristisch.

Charakteristische Vertreter der deutschen Bergwaldflora in der Pflanzenwelt des Freistaates Danzig.

Von

P. Kalkreuth.

(Vortrag auf der Tagung der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und Systematische Botanik zu Danzig, d. 7. Aug. 1929.)

Bei der Einteilung der Pflanzenarten des unteren Weichselgebiets nach ihrer geographischen Verbreitung ergab sich die Notwendigkeit, einen Sammelbegriff zu schaffen für die Spezies, deren Areal sich hauptsächlich in meridionaler Richtung von unserm Hügellande über die deutschen Mittelgebirge bis zur Schneegrenze der Alpen erstreckt, Spezies, die bei uns nicht allgemein verbreitet sind, sondern Ausstrahlungen eines Hauptareals darstellen, das im Herzynischen Florenbezirk und in der Subalpinen Region liegt. Für sie schien dem Vortragenden der Begriff der „Bergwaldflora" geeignet, der enger begrenzt ist als der der „Montanen Art", der sich ja auch auf die Flora der Bergwiesen, Schutthalden, Bergmoore und Bergseen bezieht. Scholz hat in seiner Arbeit über die Pflanzengenossenschaften Westpreußens[1]) diesem Bedürfnis schon Rechnung getragen durch Aufstellung einer subalpinen Formation unserer Wälder, in die er 7 Arten aus Ost- und Westpreußen einreihte. Scholzens Ausdruck war für den erwähnten Zweck zu unbestimmt, so daß der Vortragende daher schon 1916[2]) den Begriff der deutschen Bergwaldflora wählte, unter welchem er 25 Arten des Landkreises Berent vereinigte.

Das Danziger Gebiet weist ungefähr 80 typische Vertreter dieser Gruppe auf, die man nach Wangerin[3]) in folgende vier Untergruppen einteilen kann:

I. Arten, die durch das ganze Gebiet mehr oder weniger verbreitet oder zerstreut sind.

II. Arten mit deutlich gesondertem und in sich geschlossenem Teilareal.

III. Arten mit mehr oder weniger stark disjunkter Verbreitung.

IV. Nur an ganz isolierten Standorten vorkommende Arten.

---

[1]) Leipzig 1905 b. Engelmann.

[2]) Die Vegetationsverhältnisse des Kreises Berent. 29. Ber. des Westpr. Bot.-Zool. Vereins, Danzig 1916.

[3]) Wangerin. Die montanen Elemente der Flora des nordostdeutschen Flachlandes. Danzig, 1919. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft. Bd. 15, Heft 1.

In unserm kleinen Teilgebiet liegen die Verbreitungsverhältnisse wesentlich anders als im ostdeutschen Flachlande überhaupt. Was dort zerstreut vorkommt, ist hier schon sehr zerstreut. Was dort als sehr zerstreut bezeichnet wird, ist hier schon selten oder auf Einzelstandorte beschränkt.

Es gehören hier zur Gruppe I. 1. *Aspidium Dryopteris*, 2. *A. Phegopteris*, 3. *Cystopteris fragilis*, 4. *Lycopodium annotinum*, 5. *Rubus saxatilis*, 6. *Vicia silvatica*, 7. *Mercurialis perennis*, 8. *Daphne Mezereum*, 9. *Trientalis europaea*, 10. *Rosa tomentosa*, 11. *Pirola uniflora*, 12. *Actaea spicata*.

Gruppe II. a.) Areale mit weiterer Ausdehnung: 1. *Alnus incana*, 2. *Archangelica officinalis*, 3. *Ajuga pyramidalis*, 4. *Myosotis silvatica*, 5. *Berberis vulgaris*, 6. *Brachypodium pinnatum*, 7. *B. silvaticum*, 8. *Circaea lutetiana*, 9. *Rubus Bellardii*.

b.) Areale mit engerer Begrenzung: 1. *Ribes alpinum*, 2. *Circaea intermedia*, 3. *Rubus thyrsoides*, 4. *Hypericum montanum*, 5. *Cardamine silvatica*, 6. *Thalictrum aquilegifolium*, 7. *Aquilegia vulgaris*, 8. *Trollius europaeus*, 9. *Thalictrum minus* β. *silvaticum*, 10. *Lycopodium Selago*, 11. *Rosa glauca*, 12. *Melica uniflora*, 13. *Bromus asper*, 14. *Geranium silvaticum*, 15. *Calamagrostis neglecta*, 16. *Lilium Martagon*, 17. *Digitalis ambigua*, 18. *Vinca minor*, 19. *Pleurospermum austriacum*, 20. *Chaerophyllum hirsutum*, 21. *C. aromaticum*, 22. *Carex montana*, 23. *Luzula nemorosa*, 24. *Veronica montana*, 25. *Lysimachia nemorum*.

Gruppe III. 1. *Struthiopteris germanica*, 2. *Blechnum spicant*, 3. *Equisetum maximum*, 4. *Festuca silvatica*, 5. *Melampyrum silvaticum*, 6. *Dentaria bulbifera*, 7. *Pirola media*, 8. *Sambucus racemosa*, 9. *Circaea alpina*, 10. *Campanula latifolia*, 11. *Aconitum variegatum*, 12. *Pulsatilla vernalis*, 13. *Crepis succisifolia*, 14. *Aspidium montanum*, 15. *Andraea petrophila*.

Gruppe IV. 1. *Aspidium lobatum*, 2. *Asplenium septentrionale*, 3. *A. Trichomanes*, 4. *Carex brizoides*, 5. *C. pilosa*, 6. *Cypripedium Calceolus*, 7. *Listera cordata*, 8. *Coralliorrhiza innata*, 9. *Malaxis paludosa*, 10. *Polemonium coeruleum*, 11. *Gentiana cruciata*, 12. *Petasites albus*, 13. *Rubus sulcatus*, 14. *R. macrophyllus*, 15. *Bupleurum longifolium*, 16. *Rosa mollis*, 17. *Primula farinosa*, 18. *Schistostega osmundacea*, 19. *Diplophyllum albicans*.

Eine gründlichere Untersuchung der Moosflora würde gewiß noch mehr montane Elemente herausstellen.

Urtica Dodartii, die Geschichte einer Mutation.

Von

K. Wein, Nordhausen.

Seitdem H. de Vries seine Mutationstheorie aufgestellt hat, gilt die von Ph. Miller (The Gard. Dictionary Ed. VIII, 1768 No. 2) als *Chelidonium laciniatum* beschriebene schlitzblättrige und schlitzpetalige, in historischer Beziehung durch E. Roze (Journ. de Botanique IX, 1895, p. 296 ff) ausführlicher behandelte Abänderung[1]) von *Ch. majus* als Schulbeispiel einer Mutation. Dem *Ch. laciniatum* gegenüber sind auffälliger Weise denselben Charakter aufweisende Formen der Vertreter von *Lamium* mit ganzrandigen Blättern — ihre Geschichte haben J. Britten (Journ. of Bot. XXXVII, 1899, p. 130 ff.), S. T. Dunn (Ebenda XL., 1902, p. 356 ff.) und besonders G. S. Boulger (Ebenda XLI, 1903, p. 150 ff.) erörtert — völlig in den Hintergrund getreten. Unbeachtet und unbearbeitet geblieben ist bisher die Geschichte der von C. Correns bei seinen klassisch gewordenen Vererbungsversuchen (Mendel'sche Spaltung einer Monohybride mit Dominanz) verwandten *Urtica Dodartii*, obwohl ihr im Rahmen der Mutationstheorie sicher die gleiche Bedeutung beizumessen ist wie dem *Ch. laciniatum*.

Der Grund, warum die Geschichte dieser Pflanze bereits vor längerer Zeit abgehandelt werden konnte, läßt sich leicht einsehen, weil über die Erfahrungen mit *Ch. laciniatum* Berichte im Sinne der modernen Geschichtswissenschaft vorliegen und die Historiker aller Richtungen Materialien von solchem Charakter für ihre Arbeiten ausnahmslos bevorzugen. Das Wesen des Berichtes sei an einigen Quellen für die Geschichte von *Ch. laciniatum* gezeigt. C. Bauhin (Phytopinax, 1596, p. 248) vermeldete von ihm zuerst: „Hoc Chelidonium ex horto D. Sprengeri pharmacopaei Heidelbergiensis per M. Thomam Platerum accepimus" und vervollständigte diesen Bericht später dadurch, daß er bezeugte (Prodr. Theat. bot., 1620, p. 47): „Ex horto Philippi Stephani Sprengeri Pharmacopaei Heidelbergensis primum habuimus; dein in horto Montembelgardensi, ubi tota aestate flornit, legimus." Die beiden Berichte aus der Feder von C. Bauhin werden in der denkbar glücklichsten Weise ergänzt durch C. Clusius (Rar. pl. Hist. II,

[1]) Bei der Auffassung der Pflanze als „Varietät" muß nach den Wiener Regeln entsprechend den Darlegungen von A. Becherer (Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch. XXXVIII, 1929, p. 162) der Name *var. tenuifolium* Liljeblad (Utk. Svensk. Flora, 1792, p. 177) eintreten.

1601, p. CCIII), der von *Ch. laciniatum* schreibt ..... „cujus notitiam ante paucos annos adquisivi Francofurti ad Moenum vivens, missa ad me planta e Philippo Stephano Sprengero Palatinalis pharmacopoeo, in cujus horto sponte nata erat Heidelbergae". Dieser Art von Geschichtsquellen, in denen Beobachtetes oder Erfahrenes mittelbar schriftlich niedergelegt ist, um es anderen zugänglich zu machen, steht eine andere Quellenart gegenüber, die unmittelbare Ergebnisse geschichtlicher Vorgänge, aus denen auf die verursachenden und schaffenden Betätigungen geschlossen werden kann, darbietet. Um einen derartigen Überrest aus der Geschichte von *Ch. laciniatum* handelt es sich, wenn Ph. St. Sprenger in seinem „Horti medici catalogus arborum, fruticum ac plantarum tam indigenarum quam exoticarum" (1597) eine „Chelidonia major foliis et florib. incisis Sprengeri" aufgeführt hat. Für die Abfassung der Geschichte der *U. Dodartii* liegen bisher noch keine Berichte, sondern in Gartenverzeichnissen lediglich Überreste vor nach der Art dessen, wie ihn Sprenger geliefert hat. Das aber gestaltet gerade die Schaffung einer Geschichte der *U. Dodartii* besonders reizvoll, weil es dabei gilt, stumme Zeugen aus längst verklungenen Zeiten zum Reden zu bringen.

U. pilulifera, die Stammart der *U. Dodartii*, ist eine Pflanze, die schon im Altertume bekannt war und in der Renaissance, nachdem die Geister die Natur in völlig neuen Formen als eigentliche Wirklichkeit anerkannten, erst recht die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf sich ziehen mußte. Dementsprechend erscheint *U. pilulifera* bereits in den Werken der „Väter der Botanik", wie Fuchs (1542), Tragus (1552), Matthiolus (1554), Lobel (1576) usw. und findet sich auch in den großen botanischen Sammelwerken des 17. Jahrhunderts von J. Bauhin (1651) und J. Parkinson (1640) in mehr oder weniger gut geratenen Holzschnitten vertreten. Keiner von diesen Männern hat aber der *U. Dodartii* trotz ihrer auffälligen Verschiedenheit von *U. pilulifera* gedacht. Mindestens von Botanikern eines solchen Schlages wie Gesner, Clusius, Dodonaeus, Camerarius wäre unbedingt zu erwarten gewesen, daß sie die Nessel aufgeführt hätten, wenn sie ihnen irgendwo begegnet sein würde. Angesichts dieser Verhältnisse liegt daher der Schluß nahe, daß die Pflanze im 16. Jahrhundert noch nicht vorhanden gewesen ist. Die Verwendung des „argumentum e silentio" kann in diesem Falle unbedenklich erfolgen, weil so viele hervorragende Forscher der Zeit über sie völlig geschwiegen haben. Besonderes Gewicht ist auf den Umstand zu legen, daß C. Bauhin, der unter Aufbietung eines riesigen Sammelfleißes sein berühmtestes Werk, den „Pinax Theatri botanici" (1623, p. 232) schuf, nur *U. pilulifera*, nicht aber *U. Dodartii* aufgeführt hat.

Denis Dodart (* 1634, † 1707), der Leibarzt Ludwigs XIV., dem zu Ehren Linné (Syst. nat. Ed. 10, 1759, p. 1265)

die Pflanze benannte und der in seinem „großen“ Werke „Memoires pour servir à l'histoire des plantes“ (1676, p. 131, tab. 39) neben der Stammform auch *U. Dodartii* als *„Urtica altera pilulifera Parietariae foliis“* beschrieb und vorzüglich abbilden ließ, ist aber keineswegs der Forscher gewesen, der die älteste Nachricht von ihr geliefert hat. A. van Vorst (* 1597 † 1663), Professor der Botanik an der Universität Leyden, ist vielmehr der erste, bei dem der *U. Dodartii* beinahe ein halbes Jahrhundert früher Erwähnung getan wurde. Unter dem Namen *„Urtica Romana altera foliis non incisis“* führt er sie 1633 in dem „Catalogus plantarum horti academici Lugduno-Batavi“ (Spigel, Isagoges in rem herbariam, 1633, p. 262), geschieden von *U. pilulifera (U. Romana sphaericea),* auf.

Die Stammform *U. pilulifera* wurde, wie die unter dem Titel „Hortus publicus academiae Lugduno-Batavi“ (1601, 1603, 1617) von P. Paaw (* 1564 † 1617) veröffentlichten Pflanzenverzeichnisse lehren, im botanischen Garten zu Leyden mindestens in den Jahren von 1601 bis 1617 gehalten und wird auch in dem nach dessen Tode 1629 erschienenen, inhaltlich völlig mit der Ausgabe von 1617 übereinstimmenden Verzeichnisse erwähnt. Dementsprechend muß sich *U. Dodartii* in der Zeit zwischen 1617 (bezw. 1629) und 1633 in Leyden eingefunden haben. Im Hinblick auf die Nichterwähnung der *U. Dodartii* bei C. Bauhin, der doch mit Eberhard Vorst in Leyden im Pflanzenaustausch stand, kann dabei wohl die Zeit nach dem Jahre 1622, das in dem Appendix vom Pinax noch genannt ist, angenommen werden. Bei dem aus der barocken Spannung zwischen Weltlust und Askese hervorgegangenen, deutlich ausgeprägten Hange der Zeit nach Kuriositäten wäre sicher zu erwarten gewesen, daß die Pflanze dem berühmten Botaniker des helvetischen Athens bis zum endgültigen Abschlusse seines großen Werkes aus der ehrwürdigen holländischen Universitätsstadt zugegangen sein würde.

Da aber *U. pilulifera* der Flora Hollands nicht angehört, muß sofort die Frage auftauchen, aus welchem Lande stammte die Pflanze ursprünglich. Inbetracht zu ziehen sind dabei nur solche Teile ihres Gesamtareales, die auf Grund einer einfachen historischen Überlegung für eine etwaige Einführung der *U. pilulifera* nach den Niederlanden in Frage kommen könnten.

In Frankreich ist *U. pilulifera* durch einen größeren Teil des Landes nordwärts bis in die Umgebung von Paris verbreitet; Lobel (Stirp. advers., 1570, p. 223) hatte sie zum ersten Male als Bürger der französischen Flora aufgeführt. Auch in Gärten wurde sie vielfach gezogen. *U. Dodartii* wird aber nicht angegeben als Gartenpflanze für Paris von J. Robin (1601, 1623), Guy de la Brosse (1636, 1641), J. Gregoire (1638), für Lille von G. Wionius (1644), für Blois von A. Brunyer (1653, 1655) und R. Morison (1669). Auch bei keinem der Erforscher der

reichen Flora Frankreichs, wie Th. Mont-Sainct (1604) J. St. Strobelberger (1620), J. Cornut (1635), J. Prevost (1655), P. Magnol (1676/1686), J. P. de Tournefort (1698) geschah ihrer Erwähnung. Die erste Nachricht von *U. Dodartii* als Gartenpflanze auf französischem Boden gab erst, mehr als ein Vierteljahrhundert später als Vorst, D. Joncquet (Hortus, 1659, p. 138), der sie in etwas schwülstiger Weise als *„U. Romana altera mitior foliis minus serratis Lini semine“* bezeichnete. Sie blieb aber damals selbst für Paris noch eine Rarität, da sie z. B. in dem „Plantarum index“ (1661) nicht enthalten ist. Wegen ihrer Seltenheit und Seltsamkeit ließ sie auch später Dodart auf Grund von Material aus dem Königl. Garten zu Paris abbilden. Aus allen diesen Tatsachen ergibt sich mit Bestimmtheit, daß *U. Dodartii* nicht auf französischem Boden entstanden sein kann. Irgendwelche Niederschläge einer solchen Entstehung in Frankreich müßten besonders in den Gartenverzeichnissen des 17. Jahrhunderts nachzuweisen sein.

In Italien zählt *U. pilulifera* zu den häufigeren Erscheinungen und ist dementsprechend auch frühzeitig durch Matthiolus (Ped. Dioscon. mat. med. libri sex, 1554, p. 593), Anguillara (Semplici, 1561, p. 276) usw. für die Flora des Landes angegeben worden. *U. Dodartii* fehlt aber im Gegensatze zur Stammart den allermeisten italienischen Gartenverzeichnissen des 17. Jahrhunderts, so von P. Castelli für Messina (1640), von J. Vesling (1642, 1644) und G. a Turre (1660, 1662) für Padua, von H. Ambrosinus (1657) für Bologna, von Th. Bellucci (1662) für Pisa, von Ph. Cavallini (1689) für Rom, von F. Cupani (1696/1697) für Sizilien (Hortus Catholicus). Sie ist auch von keinem der floristisch tätigen italienischen Botaniker des saeculum mathematicum, wie D. Panaroli (1643), G. Zanoni (1652), J. J. Rogeri (1677), P. Boccone (1674/1702), F. Cupani (1692/1697) als Glied der Flora der Apenninenhalbinsel verzeichnet worden. Erst J. B. Triumfetti (Syllab. plant. hort. med. sap. Rom., 1688, p. 7) zeigte als erster *U. Dodartii* für die italienische Gartenflora an; ihm folgte eine Reihe von Jahren später M. A. Tilli (Cat. plant. hort. Pisani, 1723, p. 174). Es lassen sich somit keinerlei Handhaben dafür finden, daß unsere Nessel auf italienischem Boden entstanden sein könnte. Dasselbe was also für Frankreich festgestellt zu werden vermochte, ergibt sich zwangslos auch für Italien.

In England wurde *U. pilulifera* erstmalig durch J. Parkinson (Theatr. bot., 1640, p. 441) angegeben. Das ist eine Tatsache, die schon vornherein gegen die Möglichkeit spricht, daß sich *U. Dodartii* auf den britischen Inseln gebildet hat. Damit steht im Einklang, daß sie auch keiner der englischen Floristen des 17.

Jahrhunderts, wie W. How (1650), J. Ray (1660/1696), Chr. Merrett (1666) aufgeführt hat. Völlig in dem gleichen Sinne verwertbar ist der Umstand, daß die Nessel nicht anzutreffen war in dem Garten von J. Tradescant in Lambeth (1634, 1656) und im botanischen Garten zu Oxford unter J. Bobart (1648) sowie P. Stephens und W. Browne (1658). Erst 1683 ist sie in Edinburgh unter J. Sutherland (Hort. med. Edinb., 1683, p. 362) als „*U. Romana facie Parietariae*“ nachzuweisen und hat mit dieser Phrase eine Bezeichnung erhalten, die eine Einführung aus Frankreich, das unter Karl II. einen großen Einfluß auf England erlangt hatte, höchst wahrscheinlich macht. Mit der Möglichkeit, daß sich der Schritt von *U. pilulifera* zu *U. Dodartii* in dem Inselreiche vollzogen hat, kann demnach gleichfalls nicht gerechnet werden.

In Deutschland fehlt *U. pilulifera* als spontane Pflanze; sie war aber, entsprechend dem schon im 15. Jahrhundert aufgekommenden „Grobianismus“, als „Vexiernessel“ beliebt und wurde daher öfters in Gärten gehalten. Bezeugen läßt sie sich für Nürnberg nach J. Camerarius (1588), für Heidelberg nach Ph. St. Sprenger (1597), für Schlesien nach C. Schwenckfelt (1601), für Annaberg i. S. nach P. Jenisius (1605), für Regensburg nach J. Oberndorffer (1621), für Kassel nach A. Gillenius (1627), für Altdorf nach L. Jungermann (1635) usw. *U. Dodartii* fehlte demgegenüber selbst noch bei J. Schenck in Jena (1659), bei J. S. Elsholz in der Mark Brandenburg (1662), bei J. G. Olearius in Halle a. S. (1668), bei J. Zander in Stettin (1672) usw. Erst P. Ammann (Supellex bot., 1675, p. 135) verzeichnete sie für das im Zeitalter des Merkantilismus als Handelsknotenpunkt so wichtige Leipzig; erst der treffliche M. Hoffmann (Florae Altd. deliciae hortenses, 1677) führte sie für das im Geistesleben Frankens so bedeutungsvolle Altdorf an, wo sie sich 1660 noch nicht gezeigt hatte usw. Es ergibt sich daher, daß auch in Deutschland nicht der Ort der Entstehung der U. Dodartii gesucht werden kann.

In den holländischen Gärten breitete sich *U. Dodartii* im Gegensatze zu Frankreich, Italien, England und Deutschland nach dem Jahre 1633 überraschend schnell aus. In Amsterdam war sie bereits 1646 unter J. Snippendal vertreten; in Groningen fand sie sich zu gleicher Zeit bei H. Munting. 1647 konnte sie durch J. Brosterhusius für Breda, 1650 durch H. Regius für Utrecht verzeichnet werden. Für Brüssel, das eine verbindende Station nach Paris bildete, führte sie J. Herrmann (1652) auf. Fast immer ging sie unter der gleichen Bezeichnung wie in Leyden seit 1636, nämlich als „*U. Romana fol. integris*“. Diese Verhältnisse lassen sich nur aus der Tatsache heraus verstehen,

daß Holland im allgemeinen und der botanische Garten zu Leyden im besonderen das Zentrum für die Ausbreitung der *U. Dodartii* über die europäischen Gärten abgegeben hat. Der Grund, warum Leyden diese Bedeutung zu erlangen vermochte, kann aber, da sich nirgends eine Quelle ausfindig machen läßt, aus der etwa die Samen der Pflanze hätten bezogen werden können, nur der gewesen sein: *U. Dodartii* ist im botanischen Garten zu Leyden aus der dort seit einer Reihe von Jahren gezogenen *U. pilulifera* als Mutation hervorgegangen. Der Zeitpunkt, an dem sie entstand, muß innerhalb der Zeitspanne, in der sie im Leydener Garten erschienen ist, also zwischen 1617 (bezw. 1629) und 1633 liegen. Bildet *Ch. laciniatum* das älteste, historisch nachweisbare Beispiel einer Mutation, dann hat *U. Dodartii* in der nicht allzu langen Reihe der sicheren Mutationen an zweiter Stelle Platz zu nehmen.

Daß *U. Dodartii* in Schweden schon 1658 zu Upsala unter O. Rudbeck d. Ä. und in Finnland bereits 1673 zu Åbo unter E. Tillandz anzutreffen war, weist gleichfalls auf die Generalstaaten als den Ausgangspunkt für das verhältnismäßig sehr frühzeitige Erscheinen der Pflanze in den Gärten der nordischen Länder und damit auch auf die große Bedeutung der Niederlande in der Geschichte unserer Nessel hin.

Einige kleinere Gebiete aus dem Gesamtareale der *U. pilulifera,* die für die Gärten des 17. Jahrhunderts mehr oder wenig häufig Pflanzen stellten, kommen als Bezugsquellen für *U. Dodartii* auch nicht in Frage, nämlich Kreta (bis zur Eroberung der Insel durch die Türken 1669) und Portugal. Aus Kreta war den Venetianern, wie der von J. Tomasini (Gymnas. patavinum, 1654, p. 90 ff.) veröffentlichte „Index plantarum creticarum" zeigt, ebenso wie den heutigen Botanikern[2]), nur die Stammform bekannt geworden. In Portugal aber besitzt *U. pilulifera* nur eine so geringe Verbreitung[3]), daß es leicht verständlich ist, wenn der treffliche Erforscher der portugiesischen Flora im 17. Jahrhundert G. Grisley in seinem „Viridarium Lusitanum" (1661) sie überhaupt noch nicht aufgeführt hat. Dementsprechend mangelt es in seiner auch Gartenpflanzen umfassenden Pflanzenliste auch an *U. Dodartii.*

U. Dodartii hat sich nach ihrer plötzlichen Entstehung fast drei Jahrhunderte hindurch unverändert erhalten. Daß sie sich irgendwo wirklich spontan findet, ist ebenso wie bei *Ch. laciniatum* stark zu bezweifeln und müßte in jedem einzelnen Falle ausdrücklich nachgewiesen werden. Die alten Angaben von ihrer Inkonstanz beruhen lediglich darauf, daß die heterozygote Kreuzung *U. Dodartii* × *pilulifera* mit der heterozygoten *U. Dodartii* morphologisch völlig übereinstimmt. Erst der Vererbungsversuch

[2]) Vergl. M. Gandoger, Flora cretica, 1916, p. 94.
[3]) Vergl. A. X. P. Coutinho, Flora de Portugal, 1913, p. 172.

hat Klarheit in diese Verhältnisse hineingebracht; erst durch die sorgfältige Vererbungsuntersuchung konnte, ganz im Sinne von E. Baur, festgestellt werden, daß *U. Dodartii* wirklich dem kleinen Kreise der auffälligen Mutationen[4]) angehört, die „nur den kleinsten Teil der überhaupt vorkommenden Mutationen" bilden.

Warum *U. Dodartii* in Holland im Garten entstanden ist, läßt sich heute noch nicht sagen. Der Auffassung, daß die veränderten Lebensbedingungen im Garten die Ursache für die Entstehung der Mutation abgegeben haben, liegt zwar nahe. Einwenden läßt sich dann freilich mit den heute noch nicht widerlegten Worten des Altmeisters G. Mendel: „Es ist jedoch nicht einzusehen, warum das bloße Versetzen in den Gartengrund eine so durchgreifende und nachhaltige Revolution im Pflanzenorganismus zur Folge haben müsse."

---

[4]) Aus dem 19. Jahrhundert würde als eine Art von Analogon zu *Chelidonium laciniatum* besonders *Polemonium sibiricum* D. Don in Edinburgh. Phil. Journ. VII, 1822, p. 287 zu nennen sein, von dem einst Bentham (DC., Prodromus IX, 1845, p. 317) in charakteristischer Weise bemerkt hatte „Forma hortensis?"

Apophyten und Archaeophyten in der nordwestdeutschen Flora.

Von

Hans Preuß.

Unter den mannigfachen ökologischen Faktoren, die die Pflanzenwelt beeinflussen, ist der Mensch nicht an die letzte Stelle zu setzen.[1]) Der Neolithiker, der in der Hauptsache noch Jäger und Fischer war, trieb bereits Ackerbau.[2]) In seiner Umgebung finden wir das Pferd, das Rind, den Hund, also Haustiere, die an der Umgestaltung der ursprünglichen Verhältnisse direkt oder indirekt beteiligt waren. In Nordwestdeutschland sind im allgemeinen nur selten pflanzliche Reste gelegentlich der Aufdeckung urgeschichtlicher Siedlungen oder Grabstätten beachtet worden. Neuerdings sind durch Wegewitz in der Umgebung von Stade bedeutsame Funde gemacht und durch Neuweiler nachbestimmt worden. In einem der späteren La-Tène-Zeit angehörigen Backofen bei Ahlerstadt sind u. a. gefunden worden *Avena sativa* L., *Hordeum* sp., *Triticum aestivum* L., *Lolium temulentum* L. (?), *Polygonum convolvulus* L.; ein vielleicht der älteren Eisenzeit angehöriger Backofen bei Bechdorf enthielt u. a. *Hordeum* sp.; einem Backofen bei Harsefeld-Weißenfelde aus der Zeit um Christi Geburt entstammen: *Avena sativa* L., *Hordeum* sp., *Triticum aestivum* L. subsp. *vulgare* Vill., *Bromus secalinus* L., *Corylus avellana* L., *Chenopodium album* L., *Polygonum persicaria* L., *P. hydropiper* L., *P. dumetorum* L., *Claviceps purpurea* Tul., ferner ein Spelzweizen, von dem Aehrchen und Spindelreste fehlen und dessen Zugehörigkeit zu *Triticum diococcum* Schrk. oder *T. spelta* L. deshalb unentschieden bleibt, und endlich *Secale cereale* L. Dieser letzte Fund erscheint wichtig, weil prähistorische Reste des Roggens in Mitteleuropa sehr selten beobachtet worden sind. Aus einem demselben Zeitabschnitt angehörigen Backofen von Helmste wurden zutage gefördert: *Hor-*

---

[1]) Vgl. H. Preuß, Das anthropophile Element in der Flora des Regierungsbezirkes Osnabrück. 21. Jahresbericht des Naturw. Vereins zu Osnabrück. 1929, p. 17—165.

[2]) Die Funde von Ed. Piette, sowie von Jules u. C. Cotte lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß in Südfrankreich bereits im Palaeolithikum Wintergerste und Weizen gebaut worden sind, und für das südfranzösische späte Neolithikum (station aenéolithique) ist bereits der Roggen nachgewiesen worden. (Note sur l'anciennité de la culture du *Secale cerale* L. en Europe, Bull. Soc. Bot. France, t. 57, p. 384—391, Paris 1910.)

deum sp., *Secale cereale* L., *Polygonum convolvulus* L., *P. minus* Huds. Bei Klethen im Kreise Stade waren bereits früher durch Wegewitz in einer Wohngrube aus dem 4. Jahrhundert n. Chr. *Secale cereale* L., *Polygonum convolvulus* L., *Quercus* sp. und *Corylus avellana* L. nachgewiesen worden. Diese Listen weisen neben den bekannten Kulturpflanzen eine Anzahl Kulturbegleiter auf.

Am interessantesten sind jene Arten, für die Rikli die Bezeichnung Apophyten gewählt hat. Es bedarf eigentlich keines besonderen Hinweises, daß die allmähliche Anpassung an einen neuen Standort Änderungen konstitutioneller Art hervorrufen muß, wenn diese auch in dem relativen Stereotyp der Gestaltung zunächst gar nicht oder kaum zum Ausdruck kommen. Weil der Standortswechsel sich unter gewissen Umständen entwicklungsgemäß auswirken kann oder muß, ohne vorerst systematische Werte zu schaffen, möchte ich den Vorgang als solchen unter Berücksichtigung seiner biologischen Seite in Anlehnung an Rikli als Apophytie bezeichnen. Die rein äußerliche Ursache dieses Vorganges ist wenigstens öfters in der Verringerung oder Vernichtung der Standorte zu suchen; die Gründe mehr innerlicher Art reichen aber in das Gebiet der Vererbung hinein. Auf eine einheitliche Formel läßt sich die Erscheinung insgesamt ebensowenig wie viele andere Vorgänge in der Natur zurückführen.

Um wenigstens den Versuch einer Klärung zu machen, könnten wir von der Beobachtung ausgehen, vorausgesetzt, daß die Beobachtung sich über längere Zeiträume erstreckt. (Beobachtungen, wie ich sie mir denke, stehen mir leider nicht zur Verfügung.) Einige Wahrnehmungen, die ich im Zusammenhang mit unserm Thema im Dortmunder Gebiet gemacht habe, mögen hier erwähnt werden — obgleich das Ergebnis nur als gering zu bewerten ist.[3]) Es handelt sich in der Hauptsache um jenen sandig-moorigen Heidestreifen, der die Lippe von dem Städtchen Lünen bis zu dem Zechenort Brambauer und darüber hinaus begleitet. Ohne auf die von mir notierten Einzelheiten einzugehen, darf ich ganz allgemein das Verhalten einiger urwüchsigen Arten in Kunstbeständen skizzieren. Die rege Siedlungstätigkeit und das Bedürfnis nach Kleingärten bringen es mit sich, daß Heiden und Moorwiesen, Gebüsch und Wald allmählich verschwinden und Kunstbestände an ihre Stelle treten. Die Mehrzahl der der natürlichen Bodendecke angehörigen Arten ist sehr empfindlich und verschwindet, sobald der erste Acker, der erste Garten die alten Standorte einnimmt. *Equisetum silvaticum* L. kann zwar (nach meinen Beobachtungen) bis 3 Jahre unter den neuen Verhältnissen vegetieren, räumt aber dann trotz seiner weithin kriechenden Grundachse endgültig das Feld. Sein Verhalten an der Grenzzone zwischen dem natürlichen Standort und dem Acker darf uns nicht

---

[3]) Nach bislang aufgezeichneten Beobachtungen sind die diesbezüglichen Verhältnisse im Osnabrücker Bezirk mindestens ähnlich, wenn nicht die gleichen.

täuschen, weil die Grundachsen der unfruchtbaren Sprosse, um solche handelt es sich dann nur, in den spontanen Bestand hineinreichen. Jedenfalls haben wir eine Art vor uns, die vorerst keine Veranlagung zur Apophytie besitzt. Ganz genau so verhalten sich alle echten Wald- und die meisten Heidegräser: nur *Aera caryophyllea* L. und *Aera praecox* L. sind in Ackerfurchen und an Ackerrändern von längerer Lebensdauer, Pflanzen, die in der spontanen Formation vorzugsweise verwundete oder kahle Stellen besiedeln; *Holcus mollis* L. wird recht bald ein lästiges Unkraut, das nur durch intensive Kultur beseitigt werden kann. Hier eine ausgesprochene Apophytie anzunehmen, wäre meiner Ansicht nach nicht ohne weiteres zulässig, weil in Betracht zu ziehen ist, daß die Bodenverhältnisse sich nicht grundlegend geändert haben[4]) und die kriechenden Grundachsen die vegetative Vermehrung gewährleisten. *Deschampsia flexuosa* (L) PB. und *Molinia coerulea* Mnch. können sich nirgends halten. *Rumex sanguineus* L. bezieht die schattigen Ränder neu angelegter Gräben, findet vorübergehend Plätze in Hackfruchtkulturen und besiedelt sogar subruderale Stellen. Immer wieder handelt es sich aber um die rote Rasse; die im Gebiet seltenere var. *viridis* Koch ist allen Kultureinflüssen gegenüber durchaus ablehnend. *Stellaria aquatica* (L) Scop. zieht die Komposthaufen vor, nistet sich aber auch an feuchten anmoorigen Ackerrändern und in Gemüsegärten ein. *Illecebrum verticillatum* L., das auch sonst eine Vorliebe für angekratzten Boden zeigt, kann sich stellenweise auf feuchten Sandäckern unter der Saat verbreiten und erscheint dann trotz Fruchtwechsels alljährlich, eine Beobachtung, die ich auch in unsern großen Heidegebieten gemacht habe, in denen auch *Corydalis claviculata* DC. zum Unkraut werden kann. Vorübergehend ist die Rolle, die *Scleranthus perennis* L., *Trifolium arvense* L., *Vicia sepium* L., *Hypericum maculatum* Crantz u. a. spielen; *Ornithopus perpusillus* L. findet auch in den Kunstbeständen noch immer geeignete Wohnplätze, die aber seinen natürlichen Standorten stark angenähert sind. Das gleiche kann in gewissem Umfange von *Epilobium montanum* L. gelten, das im Laufe der Zeit geradezu typisch für manche Gärten geworden ist; ihm nähert sich im Osnabrücker Gebiet *E. tetragonum* L. — *Brunella vulgaris* L. versucht, sich an den Rändern des gewonnenen Kulturbodens zu behaupten. *Lamium maculatum* L., *Stachys silvatica* L., *Mentha aquatica* L., *Solanum dulcamara* L. u. a. suchen an Grabenrändern ihr Heil; Taubnessel und Minze versuchen von hier aus zeitweilig in benachbarte Hackfruchtkulturen einzudringen. *Scrophularia nodosa* L. vermag sich vereinzelt in Gärten längere Zeit zu halten, während *Galium aparine* L. sich sehr schnell den veränderten Verhältnissen anpaßt. *Bidens tripartitus* L. tritt in den neuen Hackfruchtkulturen der sandigmoorigen Böden, in vielen Gärten sofort als häufiges Unkraut auf; *Achillea ptarmica* L. blieb während vierjähriger Beobachtungsdauer

---

[4]) Vgl. insonderheit das Verhalten einiger Arten der sogenannten atlantischen Assoziation S. 115.

im Kulturverbande, sogar in den Getreidefeldern des anmoorigen Bodens; *Hieracium pilosella* L. verhielt sich im allgemeinen ablehnend, selbst in Randzonen.

Betrachten wir diese wenigen Einzelheiten aus einer längeren Beobachtungsreihe genauer, so können wir zunächst feststellen, daß in manchen Fällen nur eine Scheinapophytie[5]) vorliegt. Die in Betracht kommenden Pflanzen sind durch ihre Wurzelsysteme befähigt, sich an den veränderten Plätzen einige Zeit hindurch zu halten; andere Arten werden dadurch begünstigt, daß sich innerhalb der Kunstbestände Verhältnisse ausbilden, die denen der natürlichen Standorte entsprechen. Auffällig bleibt die Angleichung einiger atlantischer Arten an die veränderten Plätze; zu den bereits genannten kommt im Osnabrückschen noch *Cirsium Anglicum* L., das sich bei Papenburg in der Ausbreitung befindet und von seinen natürlichen Standorten aus in die anmoorigen Äcker vorzudringen versucht. Es dürfte nicht zufällig sein, daß gerade Glieder der subatlantischen Periode jene Fähigkeit besitzen, sich auf dem von dem Menschen beherrschten Boden anzusiedeln. Boden und Klima zusammen dürften das Agens sein.

In diesem Zusammenhang sei eine andere Frage kurz erörtert: Man stößt zuweilen auf die Anschauung, daß das atlantische Element in unserer Flora, beeinflußt durch klimatische Faktoren, im Rückgange begriffen sei. Das stimmt keineswegs.[6]) Im Gegenteil, die Mehrzahl der Glieder dieser Gruppe zeigt ein starkes Ausbreitungsbedürfnis. Ein Beispiel! In Hellern bei Osnabrück werden die Liastone in Ziegeleigruben abgebaut. Flächen, die kaum zwei Jahre hindurch klimatischen Einflüssen ausgesetzt waren, besiedelten sich u. a. mit *Pilularia globulifera* L. *Echinodorus ranunculoides* L., *Aera praecox* L., *Genista Anglica* L., *Polygala serpyllacea* Whe., *Microcala filiformis* Hoffgg. et Lk., *Euphrasia nemorosa* Pers., *Galium Hercynicum* Weigel, zum Teil in Fülle. Reichlich waren außerdem u. a. vorhanden: *Scirpus setaceus* L., *Juncus tenageia* Ehrh., *Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce. Benachbarte ältere Stiche wiesen u. a. auf große *Pilularia*-Wiesen und in den entstandenen Wassertümpeln *Potamogeton polygonii-folius* Pourr. in großen Mengen. Man berücksichtige, daß die nächsten älteren Standorte der Mehrzahl der genannten Pflanzen sich in einiger Entfernung von dieser Neusiedlung befinden. Dieses Beispiel zeigt uns zugleich, wie der Mensch neue Ausbreitungsmöglichkeiten schafft; dieses Beispiel lehrt uns aber auch, daß dem Begriff der Apophyten eine gewisse Enge eigentümlich bleiben muß. In Ziegelei-, Bahnausstichen und an anderen Orten können sich zuweilen in ganz kurzer Zeit natürliche Verhältnisse

[5]) Bei der Beurteilung der Frage spielt auch die Kalkbedürftigkeit mancher Kulturböden mit hinein, — Annäherung an die natürlichen Standortsverhältnisse mancher Pflanze.

[6]) Gewiß sind Arten, wie *Ludwigia palustris* L., so gut wie ganz aus unserer Flora verschwunden, andere, wie *Hypericum helodes* L., werden seltener. Die Ursache ist aber lediglich auf menschliche Eingriffe zurückzuführen.

ausbilden, die manchen Pflanzengruppen ausgezeichnete Siedlungsmöglichkeiten bieten. Bei einigen dieser Arten spielt zunächst der „Nanismus“ eine gewisse Rolle, der aber ihre Verbreitungstendenz bekanntlich nicht einschränkt.

Eine gründliche Prüfung der Frage der Apophytie ist auch kaum möglich, wenn man gewisse Vorkommnisse in der natürlichen Vegetationsdecke eines Landes berücksichtigt. In unsern nordwestdeutschen Kalkgebieten bilden sich am Fuße mancher Hänge in Nähe von Straßen oder Siedlungen Verhältnisse aus, die in etwa durch ihren relativen Reichtum an organischen Nährstoffen an die der Ruderalstellen heranreichen; ich wähle für solche Standorte die Bezeichnung subruderale Plätze. (Zuweilen habe ich, so im Sauerland und im Osnabrückschen, beobachtet, daß subruderale Stellen nach einiger Zeit wieder von der ursprünglichen Natur zurückerobert werden.) Am Weißen Stein bei Hohenlimburg i. Westf. haben sich unfern von einigen kleineren Kolonien echter Ruderalpflanzen angesiedelt: *Turritis glabra* L.,[7]) *Cardamine impatiens* L., *C. hirsuta* L., *Geranium lucidum* L., *Hypericum montanum* L., *Lysimachia nemorum* L., *Myosotis silvatica* L. u. a., von denen *Cardamine impatiens* L. und *Geranium lucidum* L. in beträchtlicher Zahl und stattlichen Exemplaren vorhanden waren. Ähnliche Verhältnisse, wenn auch unter anderer Pflanzenzusammensetzung, findet man ebenfalls in unserm Bezirk, so bei Eistrup, Haltern, Schledehausen. Typisch für diese Plätze ist oftmals *Arum maculatum* L. Diese Beobachtungen lehren uns jedenfalls, daß in der spontanen Flora eine Anzahl Arten vorhanden ist, die eine relativ umfangreiche Akkomodationsfähigkeit in Bezug auf ihre Wohnplätze besitzt. Diese Akkomodationsfähigkeit reicht aber vorerst nicht aus, um es den Pflanzen zu ermöglichen, endgültig in die Kultur- und Halbkulturformationen überzugehen.

Völlig bedeutungslos für unsern Fragenkomplex sind jene kleinen subruderalen Stellen, die sich an den Wohnstätten einiger unserer Säuger bilden, so an denen des Fuchses, und im Osnabrückschen auch an denen des Dachses. Infolge der meist abgeschlossenen Lage dieser kleinen Höhlen kann eine spontane Besiedelung mit Ruderalpflanzen nicht erfolgen, die Waldflora, abgesehen von *Mycelis muralis* (L.) Rchbg., verhält sich meist ablehnend; *Galium aparine* L. und *Lappa* sp. sind durch die herumschweifenden Tiere hierher gebracht worden. Diese Pflanzen erobern aber niemals Gelände in den benachbarten ursprünglichen Beständen, sondern bleiben auf die kleinen Flächen an den Höhleneingängen beschränkt. — Dort, wo größere Krähen-, Reiherhorste usw. vorhanden sind, breitet sich meist eine Ruderalflora aus, in der *Urtica dioeca* L. dominiert.

Apophytie liegt im Grunde genommen auch bei vielen unserer fremden Kulturbegleiter vor, und sie hat das größte Ausmaß in jenen Fällen erreicht, in denen sich die Pflanze ein spon-

[7]) Die Pflanzen entstammen den benachbarten buschigen oder bewaldeten Hängen oder überrieselten schattigen Felswänden.

tanes Areal überhaupt nicht mehr zu erhalten vermochte, so *Agrostemma githago* L., oder sich unter dem Einfluß der neuen Lebensbedingungen zu einer neuen Art entwickelte, wie *Papaver rhoeas* L., dessen Stammpflanze aller Wahrscheinlichkeit nach das zweijährige *P. Rumelicum* Velen. sein dürfte. Wir könnten diese Arten mit gutem Recht als Holapophyten bezeichnen.

In diesem Zusammenhange sei auf Höcks Arbeit „Pflanzen der Kunstbestände Norddeutschlands" hingewiesen. Manche Spezies, von der er annimmt, daß sie erst in geschichtlicher Zeit eingewandert sei, ist in andern Teilen Norddeutschlands nach meiner Ansicht ein uralter Bürger, so *Senecio Jacobaea* L., und ihr gelegentliches Auftreten in Kulturformationen kann ich nur als schwache Apophytie betrachten.

Allerdings dürfen wir uns nicht verhehlen, daß bei Beurteilung dieser und ähnlicher Fragen große Vorsicht geboten ist. Wir müssen berücksichtigen, daß durch das Auftreten des Menschen ein sehr wirksames neues Moment für die Entwickelung unserer Pflanzenwelt entstand. Aber wir müssen auch berücksichtigen, daß der Mensch keine abgeschlossene Entwickelung vorfand, sondern in jener Zeit eintraf, in der die subboreale Periode die Pflanzendecke umbildete und der darauf folgende subatlantische Abschnitt der Vegetation wieder eine andere Note gab. Die Arten befanden sich — bedingt durch die jeweiligen klimatischen Einflüsse — auf Wanderschaft, einmal kamen sie aus dem Südosten und Süden, dann wieder aus dem Westen. Manche werden schon damals in die künstlichen Verbände geraten sein, und die in den letzten beiden Jahrhunderten beobachtete überaus schnelle Verbreitung fremder Arten in Kultur- und Halbkulturformationen, erinnert sei nur an das uns besonders nahe liegende Beispiel von *Anthoxanthum aristatum* Boiss., eröffnet weite Möglichkeiten. Manche der heute auch in mehr oder weniger offenen spontanen Formationen, besonders in den Binnendünengebieten und Heiden, auftretenden Arten, so *Panicum lineare* Krock. *Teesdalen nudicaulis* (L.) R. Br., sind infolge intensiverer Kultur in den Kunstbeständen im Rückgang begriffen, scheinen aber zur Zeit ihr Gebiet innerhalb der natürlichen Verbände zu erweitern. Auch diese Erscheinung gibt zu denken.[8])

Eines steht fest: viele der eingewanderten Acker- und Ruderalpflanzen hatten bereits in ihren Ursprungsländern eine apophytische Vergangenheit erlebt, und sie waren gerade deshalb befähigt, sich den ökologischen Verhältnissen der neuen Heimat anzupassen. Um die Frage der Apophytie aber in vorläufig befriedigender Weise zu klären, wird man vom Kulturversuch ausgehen, also zur exakten Forschung schreiten müssen. Diese Methode wird zur Festigung unserer Anschauungen führen und unser

---

[8]) Eine große Zahl unserer verbreiteten Heidepflanzen ist sicher eingewandert, als der Mensch bereits längere Zeit Teile des ursprünglichen Bodens beeinflußte.

Forschen determinieren, aber kaum eine endgültige Lösung bringen. Das wichtigste Moment in der ganzen Frage ist und bleibt die Ökologie.

Thellung hat die Apophyten nach ihren Wohnbezirken gegliedert; er unterscheidet a) Kulturlands-Apophyten, z. B. *Saxifraga tridactylites* L., *Cerastium* sp., b) ruderale Apophyten, z. B. *Roripa Islandica* (Oed.) Schinz et Thell. fr. *erectum* Brügg., *Lamium* sp. Diese Zweiteilung hat gewiß Zweckmäßigkeitsgründe für sich, aber sie vermag nicht den Grad der Apophytie zu kennzeichnen. Es ist nur ein Vorschlag, wenn ich folgende Unterteilung durchführe und zu begründen versuche:

a) Euapophyten,
b) Apophyten,
c) Hemiapophyten.

Ich darf darauf hinweisen, daß den nachstehenden Listen die besonderen Vegetationsverhältnisse des Osnabrücker Bezirks zugrunde liegen, die allerdings nicht nur in einer Beziehung typisch für das ganze Nordwestdeutschland sind. Manche Arten, die anderweitig als uralte Begleiter des Menschen gelten, sind bei uns nicht selten Einwanderer der neuesten Zeit, und andere, die vielerorts vorzugsweise den natürlichen Formationen angehören, neigen in unserem Gebiet zur Apophytie, eine Erscheinung, die nicht nur auf ökologische Einflüsse, sondern auch auf eine neue Einwanderungszeit hinweisen kann.

Die Listen enthalten ohne Zweifel Arten verschiedener Einwanderungszeiten; sie sind recht vorsichtig nach eingehender Beobachtung und unter Berücksichtigung phylogenetischer, pflanzengeographischer, ökologischer und soziologischer Gesichtspunkte aufgestellt; sie können schon in Anbetracht einer gewissen Unsicherheit nicht Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

a) In der Gruppe der Euapophyten fassen wir einheimische Unkräuter und Ruderalpflanzen zusammen, bei denen die Apophytie weit vorgeschritten ist. Die in Frage kommenden Arten bewohnen vorzugsweise Kunstbestände und treten meist nur hin und wieder oder selten in spontan anmutende Formationen ein, deren Böden zuweilen infolge starker Zersetzung organischer Substanz sich denen der Kulturformationen in mancher Beziehung nähern; erinnert sei nur an die *Urtica dioeca*-Bestände in Erlenstandmooren und in bestimmten Eichenwäldern. Es gehören auch, und das müssen wir herausheben, Arten in diese Gruppe, die bebaute leichtere Böden den spontan bewachsenen Sandflächen vorziehen. Eine Durchsicht der nachstehenden Liste ergibt ohne weiteres diese zweifache Richtung.

Es kommen für unser Gebiet u. a. in Betracht:

Equisetum arvense L. | *Triticum repens* L.[9]
Holcus mollis L. | *Carex hirta* L.

---

[9]) Man denke an die Rolle, die *Triticum repens* L. in manchen Salzwiesen der Küsten spielt, z. B. auf Mönchgut.

Gagea arvensis (Pers.) Sch.[10])
Allium vineale L.[11])
Rumex obtusifolius L.[12])
R. crispus L.[13])
Cerastium arvense L.!
Stellaria aquatica (L.) Scop.!
Ranunculus ficaria L.
R. repens L.
Rubus caesius L.
Potentilla argentea L.!
P. anserina L.!
Epilobium roseum L.!
Mentha arvensis L.!
Glechoma hederaceum L.!
Stachys paluster L.
Veronica serpyllifolia L.
Plantago lanceolata L.

Wenn man nicht den besonderen Nachdruck auf das Wort „spontan“ legen würde, dann gehörte in erster Linie jene bereits eingangs erwähnte Gruppe in diese Reihe, die der alten Segetalpflanzen, die von uns als Holapophyten bezeichnet wurden.

b) In der Gruppe der Apophyten finden sich Arten zusammen, die meist in gleichem Maße in künstlichen und spontanen Verbänden auftreten, allerdings bald mehr der einen oder anderen Seite zuneigend, und dadurch die jeder Entwicklungsreihe eigentümlichen Übergänge schaffend. Apophyten in unserm Sinne sind:

Blysmus compressus (L.) Panz.
Juncus compressus Jacq.
Urtica dioeca L.
Rumex acetosella L.
Melandryum rubrum L.
Illecebrum verticillatum L.
Corydalis claviculata Pers.
Alliaria officinalis Andrz.
Roripa silvestris (L.) Bess.
R. Islandica (Oed.) Schz. et Th.
Geum urbanum L.
Ornithopus perpusillus L.
Vicia sepium L.
Geranium columbinum L.
Hypericum humifusum L.
Epilobium montanum L.
E. tetragonum L.
Chaerefolium silvestris (L.) Schz. et Thell.
Myosotis lutea (Cav.) Pers.
Glechoma hederaceum L.
Lamium maculatum L.
Verbascum nigrum L.
Linaria vulgaris L.
Plantago media L.
Bidens tripartitus L.
Chrysanthemum leucanthemum L.
Senecio aquaticus Huds.
Cirsium Anglicum (Lam.) DC.

c) Die Gruppe der Hemiapophyten ist in ihrer Zusammensetzung noch unterschiedlicher als die beiden vorigen. Im allgemeinen wird man ihren Gliedern „apophytische“ Neigungen nicht absprechen können, aber andererseits nähern sich die ökologischen Verhältnisse mancher Standorte in besiedelten und beackerten Gebieten denen der natürlichen Vorkommen so stark, daß man in vielen Fällen kaum von einer „Abtrünnigkeit“ reden darf, insonderheit gilt das für die im Gebiet vielfach zu beobachtenden Mauerpflanzen. In der nachstehenden Liste werden nur solche

---

[10]) *Gagea arvensis* war früher verbreiteter; infolge intensiverer Ackerkultur im Verschwinden.

[11]) *Allium vineale* nur im südöstlichen Kalkgebiet, hier aber ausschließlich apophytisch auftretend.

[12]) *Rumex obtusifolius* wohl ursprünglich aus dem Mittelmeergebiet stammend und vielleicht durch den Menschen verbreitet.

[13]) *Rumex crispus* in seiner Verbreitung wahrscheinlich stark durch den Menschen beeinflußt; an der Küste nicht selten auf Salzboden.

Arten berücksichtigt, die bis zu einem gewissen Grade als „apophytisch“ anzusprechen sind:

Alopecurus geniculatus L.
A. fulvus L.
Agrostis vulgaris L.
A. alba L.
Poa serotina Ehrh.
P. compressa L.
Silene inflata Smith.
Stellaria graminea Ser.
St. nemorum L.
Spergula vernalis Willd.
Ranunculus bulbosus L.
R. acer L.
Alchemilla vulgaris L.
Ononis spinosa L.
Lotus corniculatus L.
Lathyrus pratensis L.
Radiola linoides L.
Epilobium angustifolium L.
E. hirsutum L.
E. parviflorum Schreb.
Pimpinella saxifraga L.
Heracleum sphondylium L.
Lysimachia nummularia L.
Microcala filiformis (L.) Link.
Mentha aquatica L.
Prunella vulgaris L.
Lycopus Europaeus L.
Stachys silvaticus L.
Verbascum thapsiforme Schr.
Scrophularia nodosa L.
Veronica chamaedrys L.
Alectorolophus minor (Ehrh.) W. et G.
Plantago coronopus L.
Campanula rotundifolia L.
Jasione montana L.
Pulicaria dysenterica (L.) Gaert.
Achillea ptarmica L.
A. millefolium L.
Tussilago farfara L.
Centaurea scabiosa L.

Manche der genannten Arten könnten gegebenenfalls als sogenannte „Pionierpflanzen“ aufgefaßt werden. Ich mache aber darauf aufmerksam, daß dieser Begriff im Sinne der postglazialen Entwicklungsgeschichte sehr weit, im Sinne gegenwärtiger soziologischer Änderungen auch sehr eng sein kann.

Kommen wir noch einmal auf die Thellungsche Gliederung zurück: Kulturlands-Apophyten und ruderale Apophyten. Man könnte ihr entnehmen, daß wir zwei Gruppen mit verschiedenen Lebensansprüchen vor uns haben. Das stimmte, wenn wir die Extreme innerhalb der Standortsreihen berücksichtigen würden, die sandigen, schwach gedüngten Äcker der Heidegebiete und die stark ammoniakalischen Ruderalplätze der Dörfer. Innerhalb dieser Gegensätze gibt es aber unzählige Übergänge. Im allgemeinen kann man sagen, daß nur wenige der als „euapophytisch“ bezeichneten Arten an bestimmte Plätze innerhalb der Gesamtreihe gebunden sind. *Equisetum arvense* L. ist die Pflanze der Äcker, Wegränder und mancher Wiesen, die sich aber gelegentlich auch auf einem Schuttplatz recht wohl fühlt, und *Ranunculus repens* L. kommt auf jeder Bodenart vor, vorausgesetzt, daß sie seinem Feuchtigkeitsbedürfnis entspricht. Der Grad der Anpassungsfähigkeit an die so verschieden gearteten Standorte innerhalb der Kunstbestände könnte, wenn wir manche unserer fremden Segetal- und Ruderalpflanzen mit einbeziehen, abhängig

sein von dem Alter des „apophytischen" Charakters der Arten. Man könnte dagegen einwenden, daß einzelne Pflanzen, so *Anthoxanthum aristatum* Boiss., *Senecio vernalis* W. et K., ferner eine nicht kleine Reihe an Arten amerikanischen Ursprungs, in relativ kurzer Zeit weite Gebiete in den Kunstbeständen (an den verschiedenartigsten Plätzen) erobert haben. Dieser Einwand würde nicht das Gegenteil beweisen können, wenn man berücksichtigt, daß die Mehrzahl von ihnen, wenigstens soweit mir Nachprüfung möglich war, bereits in ihren Ursprungsländern eine zuweilen erstaunliche Anpassungsfähigkeit erworben hat. Eine andere Tatsache erscheint mir einschneidender für die Beurteilung der Frage zu sein: Atlantische Pflanzen neigen zur Apophytie, so *Illecebrum verticillatum* L., *Corydalis claviculata* Pers., *Cirsium Anglicum* (Lam.) DC. Ich betonte bereits, daß Boden und Klima in Nordwestdeutschland die Erscheinung begünstigen.

Wir müssen berücksichtigen, daß im Postglazial seit der arktischen und subarktischen Periode bis zur Gegenwart insonderheit die klimatischen und edaphischen Faktoren äußerst wechselvoll gewesen sind, daß es Zeiten gab, in denen die eine oder andere Gruppe unter für sie günstigen Bedingungen einwanderte und die Vorherrschaft erreichte u. s. f. Seit dem Auftreten des Menschen haben die trockenwarme subboreale Periode und der feuchte, anfangs kalte subatlantische Abschnitt die Pflanzendecke beeinflußt. Es wird nun so gewesen sein, daß jene Arten, die dank ihrer Anpassung an die ökologischen Faktoren dominierten, auch „apophytisch" auftraten. — Es gibt heute, wenn wir von einigen Moosen und *Equisetum variegatum* Schleich.[14]) absehen, im gesamten norddeutschen Flachlande keine Art der boreal-alpinen Gruppe, die Neigung selbst zur schwächsten Apophytie zeigte. In Nordostdeutschland sind in der Flora der „sonnigen Hügel" sicher eine Anzahl Pflanzen, die oft apophytisch auftreten, so *Eryngium planum* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Myosotis sparsiflora* Mik., *Verbascum lychnitis* L., *Centaurea Rhenana* Bor., *Chondrilla juncea* L., *Lactuca scariola* L., aber diese Arten dürften hier zum Teil erst später Boden gewonnen haben. Die Mehrzahl der e u p o n t i s c h e n Arten, wie ich sie andernorts genannt habe,[15]) entfernt sich aus den natürlichen Verbänden nicht oder zeigt sogar an ihren Standorten einen reliktartigen Charakter. Was wir an „pontischen Anklängen" in Nordwestdeutschland besitzen, entstammt fast durchweg der neuesten Zeit, und wohl deshalb ihr ausschließlich anthropophiles Verhalten.

Lehrreich für unsere Frage ist das Studium der „B a h n d a m m f l o r e n". Die Pflanzendecke der Böschung scheiden wir am zweckmäßigsten aus, weil durch Grasaussaat die für uns in

[14]) *Equisetum variegatum* Schleich. tritt in Nordostdeutschland sowohl in spontanen Formationen (z. B. in Übergangsmooren) als auch in Kunstbeständen auf, so auf dem Bahnkörper bei Lötzen.

[15]) H. P r e u ß, Die pontischen Pflanzen im Weichselgebiet, p. 457. (Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Herausg. von H. Conwenz, Bd. II).

Betracht kommenden Verhältnisse gestört sind. Zwischen den Schienensträngen aber breitet sich alljährlich (trotz der durch die Reichsbahnverwaltung in ausgiebigen Gebrauch gekommenen „Unkrautvertilgungs-Wagen") eine Flora aus, deren Glieder zum größeren Teil Nordwestdeutschland in geschichtlicher Zeit erreicht haben. Ich habe mir die Mühe gegeben, die Strecke Osnabrück—Löhne stellenweise zu untersuchen, und ich habe die Flora der Strecke Löhne—Hannover nicht nur vom Personen- oder Schnellzuge aus beobachtet: überall dasselbe Bild: Zuweilen einige „Wanderpflanzen", wie *Anthoxanthum aristatum* Boiss., *Sisymbrium altissimum* L., *Euphobia cyparissias* L., *Matricaria discoidea* DC., einige eingeschleppte Arten, dann aber immer wieder: *Bromus sterilis* L., *B. hordeaceus* L., *Saponaria officinalis* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Papaver rhoeas* L., *Arabidopsis Thaliana* (L.) Heynh., *Melilotus albus* Med., *Medicago sativa* L., *M. lupulina* L., *Vicia hirsuta* L., *Pastinaca sativa* L., (meist in der Nähe der Bahnhöfe), *Daucus carota* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Chaenorrhinum minus* (L.) Lange, *Veronica arvensis* L., *Filago minima* (Sm.) Pers., *Anthemis arvensis* L., *Senecio viscosus* L., *Cichorium intybus* L., *Crepis tectorum* L. u. a.[16]) Dazu gesellt sich eine Anzahl als seit langem einheimisch geltender Arten, darunter stellenweise besonders viel *Epilobium angustifolium* L. Daß natürlich die ökologischen Faktoren und manche andere Umstände mitsprechen, ist selbstverständlich, aber es ist bezeichnend, daß die jüngeren und jüngsten Bestandteile unserer Flora die stärksten Ausbreitungstendenzen zeigen. Ähnlich liegen die Verhältnisse an neu angelegten Straßen u. dgl. Es dürfte begreiflich sein, daß das gegenwärtige Klima eines Landes den Pflanzen, ausgenommen natürlich die „Standortsspezialisten", die größtmögliche Standortsanpassung gestattet, die in ihren Lebensverhältnissen mit diesem Klima eng verflochten sind, und ferner, daß Einwanderung und Verbreitung in der Regel durch die besondere klimatische Note beeinflußt werden. — Man ist sehr wohl in der Lage, nach dem Auftreten einer Art Rückschlüsse auf das Alter dieser Art in der Flora eines Landes zu machen. Die Apophytie kann sicher rein äußerlich durch Wanderungen der Pflanzen hervorgerufen und durch die veränderten, meist recht komplizierten ökologischen Verhältnisse wirksam werden. Das sind Probleme, die ich in einer späteren Arbeit ausführlich zu behandeln gedenke.

In der Gesamtgruppe der Apophyten ist die Zahl der Arten, die unter verschiedenen Außenbedingungen gedeihen kann, weit umfangreicher als die gegebenen Listen es vermuten lassen. Daß manche ursprüngliche Arten, die man sonst im allgemeinen nicht auf Ruderalstellen antrifft, bis zu einem gewissen Grade für ammoniakalische Verbindungen aufnahmefähig sind, lehren uns

---

[16]) Die nordamerikanische *Oenothera biennis* L. ist im Westen des Gebietes im allgemeinen selten und unbeständig, aber nordwestlich von Hannover vielfach typische „Bahndammpflanze".

unsere Schuttplätze — wenn zu unsern Beobachtungen auch der Versuch ergänzend hinzutreten müßte. Es sind nicht nur in unserm Gebiet fremde Arten, wie *Melandryum noctiflorum* (L.) Fr., *Herniaria hirsuta* L., *Sisymbrium Orientale* L., *Myagrum perfoliatum* L., *Erucastrum Gallicum* (Willd.) O. E. Schulz u. a., die sich zu Riesen ihrer Art auf den fetten Schuttstellen entwickeln, sondern es finden sich immer, wenigstens auf den Osnabrücker Plätzen, Arten ein, die ein Zufall hierher führte und die man nie als Apophyten ansprechen würde. So habe ich, um nur einige zu nennen, beobachtet: *Dianthus deltoides* L., *Stellaria uliginosa* Murr., *Cardamine amara* L., *Geum rivale* L., aber ihre Fortpflanzungsfähigkeit ist beschränkt, schon weil der Ertrag an keimfähigen Samen äußerst niedrig bleibt. Bereits im nächsten Jahre sind sie, abgesehen von den wenigen perennierenden Spezies, meist spurlos verschwunden. Jenen Pflanzen fehlt ohne Zweifel trotz ihrer ausgezeichneten vegetativen Entwicklung die Möglichkeit der Anpassung. Wir gehen deshalb nicht fehl, wenn wir selbst der Gruppe der Hemiapophyten, die sich durchweg auf den von ihnen im Kulturbereich bewohnten Plätzen digen fortpflanzen können, eine durch Vererbung erworbene, sagen wir ruhig, größere Elastizität in der Anpassung an den Standort zusprechen. Ob bei einigen Arten mehrere Ernährungsrassen vorliegen, z. B. eine spontane und eine anthropophile, bedarf der Klärung. Annehmen möchte ich es für *Potentilla anserina* L., *Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce und einige andere.

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß unsere Gesamtgruppe in verschiedenen Zeitabschnitten des Postglazials zu uns gelangt sei. In diesem Zusammenhange sei nochmals auf die Arbeit von F. Höck hingewiesen. Zugegeben, daß *Arenaria serpyllifolia* L., *Herniaria glabra* L., *Draba verna* L., *Myosotis arenaria* Schrad., *Lactuca muralis* (L.) Less. u. a. relativ spät eingewandert sind, dann bleibt aber noch die Frage zu entscheiden, ob diese Arten zuerst Eingang in spontane Bestände, sei es die Vegetation der Binnendüne, der Heide, eines Felsens oder die des Waldes, gefunden haben. Für die größere Zahl möchte ich unter der Beurteilung ihres zeitigen Auftretens das letztere annehmen. Gewiß ist es in vielen Fällen schwer zu entscheiden, ob es sich um einen Abkömmling einer spontanen Pflanzenart handelt oder um einen Einwanderer, dessen Erscheinen mit dem Einzug des Menschen in Verbindung gebracht werden müßte — und oft sind Trugschlüsse begreiflich. Ein Beispiel! *Erysimum cheiranthoides* L. wird zuerst 1577 von Thal für Deutschland aus dem Harz angegeben, und die Pflanze scheint erst mit der Zunahme der Gartenkultur eine weite Verbreitung gefunden zu haben. Sie ist heute ein sehr häufiger Bewohner unserer Hackfruchtkulturen, Gärten, Schuttplätze usw.; sie kommt aber auch in Auwäldern, auf Dünen und vor allen Dingen an Flußufern vor. In den Weidenkämpen des Weichseltales macht sie einen ebenso spontanen Eindruck wie das dort mit ihr zuweilen vergesellschaftete *E. hieraciifolium* L. Wo

ist sie nun primär, wo sekundär? Aus ihrem relativ seltenen Vorkommen in natürlichen Verbänden glaube ich schließen zu können, daß ihre Einwanderung in Mitteleuropa sich im Zusammenhang mit der Kultur vollzog. Stimmt meine Annahme, dann hätten wir hier einen jener Fälle vor uns, in denen ein ursprünglich fremdes Ackerunkraut sich bestimmten natürlichen Pflanzengesellschaftten anschließt. — *Stachys arvensis* L., ursprünglich vielleicht westlich mediterran, wurde an den Küsten des Atlantischen Ozeans, der Nord- und Ostsee zuerst mit Schiffsballast eingeführt und erwarb sich in Nordfrankreich, in Belgien, in Holland, in Nordwestdeutschland, hier auch zuweilen in den Kalkgebieten, ein zusammenhängendes ausgedehntes Areal als Ackerpflanze. Würde man die Einwanderungsgeschichte des Ackerziest, der heute typisch für das ganze atlantische Europa ist, nicht kennen, dann wäre der Schluß nicht unberechtigt, daß die Pflanze frühzeitig im Mediterrangebiet mit Kulturformationen des Westens in Beziehung gekommen sei, während der subatlantischen Zeit Eingang in Nordwestdeutschland gefunden habe, also eine Art wäre, die auf ihrer natürlichen Wanderung in Gebiete gelangte, in denen der Mensch durch seine Acker- und Gartenkultur bereits geeignete Ansiedlungsflächen geschaffen hatte. Nicht viel anders liegen die Verhältnisse bei *Galeopsis dubia* Leers., einer in unserm Gebiet weit verbreiteten rein atlantischen Ackerpflanze; sie soll nach Hegi-Gams (Flora Bd. V. 4) sich ihre Anpassung an die Kunstbestände z. T. in früherer Kultur (Heilpflanze) erworben haben. Auch sie hat in Nordfrankreich, Belgien, den Niederlanden und Nordwestdeutschland ein in sich geschlossenes Areal als Kulturbegleiter.

Am Schlusse dieses Abschnittes noch ein kurzes Wort über unsere Wiesenflora. Nachdem selbst die entlegensten Grünmoore in Kulturwiesen umgewandelt werden, kann man von natürlichen Wiesen und Weiden kaum sprechen. Die Mehrzahl der Gräser sind eingeführt, andere haben sich ebenso wie eine Anzahl Wiesenblumen den veränderten Verhältnissen angeglichen, die größere Zahl der ursprünglichen Arten ist infolge mangelnder Anpassungsfähigkeit dem Aussterben nahe oder bereits ausgestorben. Diese Veränderungen genau zu beobachten (ein geradezu klassisches Gebiet dafür ist das Belmer Moor bei Osnabrück, in dem heute noch einen schweren Daseinskampf durchmachen: *Schoenus nigricans* L., *Cladium mariscus* R. Br., *Carex Hornschuchiana* Hoppe, *Juncus obtusiflorus* Ehrh., *Orchis helodes* Griseb., *Orchigymnadenia Regeliana* Camus u. a.), kann auch klärende Tatsachen für unsere Frage ergeben.

Die Reihe der Apophyten umfaßt Arten, die schon damals, als der Mensch seinen Einzug hielt, Beziehungen zu den menschlichen Siedelungsstätten fanden; sie umfaßt aber auch Arten, die erst neuerdings in natürlicher Weise ihr Areal ausdehnen (z. B. *Lamium maculatum* L.).

Alles in allem: das Gebiet, das wir jetzt verlassen, weist eine Anzahl Probleme auf; Physiologie und Ökologie, Phylogenie und

Pflanzengeographie in Verbindung sind berufen, ihre Klärung zu bringen.

Rikli (a. a. O.) bezeichnet die „seit der prähistorischen Zeit bei uns beständig auftretenden, ursprünglich in der Gegend nirgends wildwachsenden Acker- und Gartenunkräuter“ als Archaeophyten. Aus den auf S. 106 genannten Funden bei Stade wissen wir, daß im Südosten unsers Gebietes *Bromus secalinus* L., *Polygonum persicaria* L., *P. hydropiper* L., *P. convolvulus* L., *P. dumetorum* L., *Chenopodium album* L. und wahrscheinlich *Lolium temulentum* L. in vorgeschichtlicher Zeit vorhanden waren; im übrigen sind wir auf Vermutungen angewiesen.

Manche unserer als Archaeophyten geltenden Segetalpflanzen könnten schon ausgangs der subborealen Periode in unsere Kalkgebiete eingewandert sein. Diese Vermutung stützt sich nicht allein auf klimatologische und pflanzengeographische Gesichtspunkte, sondern auch auf bestimmte Beobachtungen. Am Kuriker Berge i. W., der ausgezeichnet ist durch *Orchis purpureus* Huds., *O. militaris* L., *Ophyrs muscifera* Huds., *O. apifera* Huds., *Anacamptis pyramidalis* Rich. u. a. fallen in der Ackerflora neben andern Segetalpflanzen auf: *Euphorbia platyphyllos* L., *Scandix pecten veneris* L., *Caucalis daucoides* L., *Bupleurum rotundifolium* L., *Kickxia elatine* (L.) Dum., *K. spuria* (L.) Dum., *Melampyrum arvense* L., *Sherardia arvensis* L., *Legouzia speculum veneris* (L.) Fisch., *L. hybrida* (L.) Delarbre, manche von ihnen in Fülle. Ähnlich gestaltet sich auch in unserm Gebiet die Ackerflora bei Lengerich, wenn sie auch nicht ganz jenen Reichtum aufweist. Auch hier befinden sich in ihrer Nähe die zum Teil reichen Standorte von *Ophyrs apifera* Huds. und *Anacamptis pyramidalis* Rich. Ganz ähnliche Vorkommnisse sind mir aus dem Lippeschen, aus der Umgegend von Münster i. W. und aus dem Rheinland bekannt. Gewiß hat die kalkreiche Bodenunterlage mit ihrer geringen Wasserstoffionenkonzentration die Ausbreitung jener Segetalpflanzen begünstigt — ebenso wie das Vorkommen der zum Teil reichen Orchideenflora einerseits eine Standortsfrage ist, und das Zusammentreffen beider Gruppen wäre unter diesem Gesichtswinkel betrachtet nicht auffällig. Die Mehrzahl der genannten Knabenkräuter kann ihre vorgeschobene Posten in unserm Gebiet erst in der subborealen Zeit mit ihrem Klimaoptimum, die mit dem Vollneolithikum, der Bronze- und frühen Hallstattzeit zusammenfällt, erobert haben. Es ist gewiß nicht zufällig, daß ihre Standorte in Gebiete fallen, die dem Prähistoriker auf Grund zahlreicher Funde als alte Siedelungsstätten gelten, Siedelungsstätten, die ununterbrochen vom Neolithikum an bis zur frühgeschichtlichen Zeit bewohnt wurden, erinnert sei nur an Lengerich. Hier entstanden unter dem Einfluß des Menschen freie Flächen, ganz abgesehen davon, daß die klimatischen Verhältnisse jener Entwickelungsabschnitte die Ausbildung der „pontischen Parklandschaft“ begün-

stigten. Die Annahme, daß sich manche der mehr oder weniger mediterranen Arten unserer Ackerflora am Rande der nordwestdeutschen Tiefebene schon in jenen Zeiten nicht immer als Kulturbegleiter, sondern zunächst als Bestandteile der urwüchsigen Pflanzendecke eingefunden haben, ist nicht von der Hand zu weisen. Ich glaube es beispielsweise annehmen zu können für *Kickxia elatine* (L.) Dum. und *K. spuria* (L.) Dum. Diese Pflanzen wären dann als Apophyten anzusprechen, die zu Beginn der postglazialen Klimaverschlechterung, mit dem ersten Abschnitt der subatlantischen Periode zusammenfallend, durch die stärkere Entwicklung des Waldes ganz auf die Äcker gedrängt wurden und sich hier den veränderten Verhältnissen anpaßten.

Wenn man das Alter der beispielsweise von Hegi (Flora) als Archaeophyten bezeichneten Arten im nordwestdeutschen Flachlande in Betracht zöge, dann würde für manche Art in unserm Gebiet diese Bezeichnung kaum zu Recht bestehen können. Ich kann u. a. Höcks Ansichten über das mutmaßliche Alter mancher Acker- und Ruderalpflanzen nicht teilen, aber ich pflichte ihm insofern bei, als ich im Osnabrücker Bezirk für folgende Arten verhältnismäßig späte oder recht späte Einwanderungszeiten annehme: *Setaria viridis* (L.) P. B., *S. glauca* (L.) P. B., *Festuca myuros* L., *Bromus sterilis* L., *B. tectorum* L., *B. arvensis* L., *B. hordeaceus* L., *Hordeum murinum* L., *Atriplex hastatum* L., *Chenopodium hybridum* L., *Ch. rubrum* L., *Ch. glaucum* L., *Gypsophila muralis* L., *Cerastium glomeratum* Thuill., *Holosteum umbellatum* L., *Ranunculus sardous* Crtz., *Papaver dubium* L., *Thlaspi arvense* L., *Sisymbrium sophia* L., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Erysimum cheiranthoides* L., *Berteroa incana* DC., *Melilotus albus* Med., *Medicago lupulina* L., *Trifolium campestre* Schreb., *T. arvense* L., *Vicia tetrasperma* (L.) Mnch., *Geranium molle* L., *Malva silvestris* L., *M. neglecta* Wallr., *Carum carvi* L., *Daucus carota* L., *Cynoglossum officinale* L., *Lithospermum arvense* L., *Echium vulgare* L., *Lycopsis arvensis* L., *Lamium maculatum* L., *Galeopsis angustifolia* Ehrh., *Veronica triphyllos* L., *V. opaca* Fr., (*Plantago media* L.), *Campanula rapunculoides* L., *Filago arvensis* L., *F. Germanica* L., *Gnaphalium luteo-album* L., *Pulicaria dysenterica* (L.) Gaert., *Anthemis arvensis* L., *Senecio viscosus* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Carduus nutans* L., *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop., *Cichorium intybus* L., *Tragopogon pratensis* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Crepis biennis* L., *C. tectorum* L., *C. capillaris* (L.) Wallr.

Wenn ich auch bei der Beurteilung der einzelnen Arten der vorstehende Liste[17]) die geographische Verbreitung der betreffenden Pflanzen im Bezirk, ihr Verhalten in spontanen Formationen und mir aus der Literatur bekannt gewordene Tatsachen herangezogen, hypothetische Fälle nach Möglichkeit ausgeschaltet habe, frei von Irrtümern wird sie nicht sein. Bestimmte Verhält-

[17]) Die Liste dürfte sich bei genauerer Bearbeitung erheblich erweitern; im übrigen verweise ich auf das systematische Verzeichnis.

nisse, die Mitberücksichtigung gefunden haben, darf ich nachstehend eingehender darlegen: Die jeweilige Ruderal- und Segetalflora untersteht mehr als die natürliche Pflanzendecke den Kulturverhältnissen ihrer Zeit. Daraus ergibt sich, daß die gegenwärtige Verbreitung einer Art nicht besagen will, daß sie in früherer Zeit ebenso selten oder häufig gewesen ist. Allein die verbesserte Bodenbearbeitung beseitigt Lebensbedingungen für viele Arten, und manche von ihnen ist infolgedessen in ihrer Ausbreitungsmöglichkeit eingeschränkt worden, so *Myosurus minimus* L. Die Viehhaltung hat sich im Laufe des verflossenen Jahrhunderts wesentlich geändert; man sieht nicht mehr jene großen Gänseherden, die noch vor etwa 30 Jahren die Dorfstraßen bevölkerten; Viehherden, die sommertags auf den Dorfwegen zu gemeinsamen Weiden getrieben wurden, beobachtet man heute recht selten. Alle diese Umstände und noch manch andere haben mit dazu beigetragen, daß die ökologischen Verhältnisse der Straßenränder andere geworden sind, ganz abgesehen davon, daß viele Dorfweiher, deren Ufer u. a. die klassischen Standorte für *Lythrum hyssopifolium* L. aufwiesen, verschwunden sind. Daß in unserm Gebiet z. B. *Pulicaria vulgaris* Gaertn. stellenweise ausgestorben, anderwärts selten geworden ist, muß allein auf jene Umstände zurückgeführt werden.

Und noch ein anderes. Auch den Segetalpflanzen sind in der Verbreitung Grenzen gesetzt, Grenzen, die vorwiegend bestimmt werden durch die Reaktionszustände der Böden. Es ist deshalb verständlich, daß die Äcker unserer Kalkgebiete eine andere Flora aufweisen als z. B. die Kulturflächen des Emslandes. Aber es gibt auch Unkräuter, die bis zu einem gewissen Grad als bodenvag anzusprechen sind. Wenn diese im Norden unseres Bezirkes ganz fehlen oder nur vereinzelt auftreten, so ist die Tatsache für unsere Erwägungen ein Kriterium.

Und ein Drittes: Pflanzen wandern; Arealverringerung, Arealerweiterung und Arealverschiebung sind in den meisten Fällen abhängig von ökologischen Faktoren. Es handelt sich aber um Vorgänge, die oft erst in Jahrhunderten wahrnehmbar werden; es sind aber Vorgänge, denen eine gewisse Stetigkeit eigen ist. Sie jederzeit und vielerorts zu beachten, bleibt eine wichtige Aufgabe der Floristik.

Pflanzensoziologische Studien im Dachsteingebiete.

Von

Reg.-Rat Dr. Friedrich Morton (Hallstatt).

(Aus der Botan. Station in Hallstatt N. 25.)

Um die interessanten pflanzengeographischen Verhältnisse des Dachsteinstockes schärfer zu erfassen, wurden in verschiedenen Gebieten und Höhenlagen soziologische Aufnahmen durchgeführt, die in Verbindung mit den früheren Veröffentlichungen über dieses Gebiet eine Vorstellung von der Reichhaltigkeit der Assoziationen zu geben vermögen.

Zu großem Danke verpflichtet bin ich allen Herren, die mich auch diesmal in liebenswürdigster Weise durch Bestimmung und Revision von Material unterstützten. Insbesondere danke ich Herrn Regierungsrat Karl Ronniger (Wien), der große Teile des Materiales bearbeitete. Die Flechten bestimmte Herr Hofrat Dr. A. Zahlbruckner (Wien), die Moose Herr Leopold Loeske (Berlin), die Mooralgen Herr Dr. A. Donat (derzeit in Südamerika). Ihnen allen sei verbindlichst auch an dieser Stelle gedankt.

Die Arten sind nach Assimilationsstockwerken angeordnet. Die erste Zahlenkolonne gibt Menge und Deckungsgrad, die zweite die Geselligkeit (Soziabilität) nach der fünfteiligen Skala an. Allen Aufnahmen liegen Quadrate mit 20 Meter Seitenlänge zu Grunde.

Aufnahme 1.

Carex-capillaris - Festuca-rupicaprina - Thamnelia-vermicularis-Assoziation. Aufnahmetag: 3. Juli 1928. 1920 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung: 20—30°. Hirlatzschichten. Südhang des Feuerkogels (Dachsteinstock).

Anthyllis alpestris . .	fl.	+	1	*Nigritella nigra* . . .	fl.	1	1
„ „	fol.	1	1	*Nigritella rubra* . . .	fl.	1	1
Botrychium Lunaria .	fl.	+	1	*Polygala alpestris* . .	fl.	1	1
Carex capillaris . . .	fl.	2,5	2	*Silene acaulis* (Polster)	Verblüht	1	1
Erigeron polymorphus	fol.	+	1	*Thesium alpinum* . .	fl.	+	1
„ „	fl.	+	1	*Thymus flagellicaulis* .	fl.	+	1
Festuca rupicaprina .	fl.	2	2	*Vaccinium vitis idaea*.	fol.	+	1
Luzula multiflora . .	fl.	+	1	*Veronica aphylla* . .	fl.	1	1

Moose	1	2
Rhacomitrium lanuginosum		
Rytidium rugosum . .		
Thuidium abietinum .		
Flechten . . .	2	3
Cetraria pinastri (Scop.) E. Fries . .		
C. Laureri Krph. . .		
Cladonia rangiferina (L.) Web.		
Thamnelia vermicularis (Sev.) Ach	2	2

Die Assoziation befindet sich im Bereiche der berühmten Hirlatzschichten. Vor ungefähr 40 Jahren wurde noch auf die (ungefähr 1930 m hohe) Hirlatzalm aufgetrieben, die in der Mulde zwischen Feuerkogel und mittlerem Hirlatz gelegen ist. In dieser Zeit des Almbetriebes wurden die *Pinus-montana*-Bestände, die früher zweifellos eine geschlossene *Pinus-montana*-Assoziation (Assoziationsgruppe) gebildet hatten, zerstört. Heute sind nur mehr vereinzelte Inseln vorhanden. Eine ständige Beweidung findet nicht mehr statt, doch weiden im Gebiete den ganzen Sommer über Schafe, die zeitweise auch das Hirlatzgebiet aufsuchen, sodaß derzeit eine Veränderung der Assoziation nicht in Frage kommt.

Aufnahme 2.

Carex-ornithopoda - Hylocomium-splendens - Hylocomium-triquetrum-Assoziation. Aufnahmetag: 20. Mai 1928. 870 m Seehöhe. Expos. Nord. Neigung: 10°. Matte auf der Hirschau-Alm.

Arabis alpestris . . .	Rosetten-Knospen	0,5	1
Aster bellidiastrum . .	fl.	1	1
„ „	Knospen	1	1
Carex ornithopoda . .	fol.	1,5	1
Carex ornithopoda . .	fl.	1	1
Hutchinsia alpina . .	fl	1	1
Ranunculus alpestris .	fol.	1	1
„ „	fl.	1	1
Ranunculus montanus	fol.	1	1
„ „	fl.	1	1
Selaginella selaginoides	fol.	1	1
Soldanella alpina . .	fol.	1	2
„ „	fl.	1	1
Thymus sp.	fol.	1	1
Moose		3	3
Ctenidium molluscum .			
Hylocomium splendens			
H. triquetrum			
Tortella tortuosa . .			
Flechten . . .			
Cetraria islandica . .		1	2

Auf die Hirschau-Alm wird alljährlich aufgetrieben. Die Assoziation steht unter dem ständigen Einflusse von Beweidung. Die mit dem Almbetriebe in Verbindung stehende Holznutzung verhindert eine Weiterentwicklung.

Aufnahme 3.

Pinus-montana - Vaccinium-myrtillus-Assoziationsgruppe.

Pinus-montana - Vaccinium-myrtillus - Hylocomium-[Schreberi, splendens] - Cladonia-rangiferina-Assoziation.

Aufnahmetag: 3. Juli 1928. 1852 m Seehöhe. Expos. Nord. Neigung: 10—20°. Dachsteinkalk. Nordhang des vorderen Hirlatz.

IV			
Pinus montana (Durchschnittlich 1 m hoch)	fl.	3—4	2
III			
Calamagrostis varia	fol.	+	1
Gentiana pannonica	fol.	1,5	2
Luzula silvatica	fol.	+	1
„ „	fl.	+	1
Melampyrum pratense ssp. *alpestre* (Brügge) Ronn.	fl.	+	1
Pinus cembra (10—15 cm)	fol.	+	1
Rhododendron hirsutum (15 cm)	fol.	+	1
Vaccinium myrtillus (wie ein geschorener Rasen, 15 cm)	Knospen	4—4,5	3
V. vitis idaea (15 cm)	Knospen	1	1
II			
Alchemilla anisiaca	fol. u. Knosp.	+	1
Homogyne alpina	fol.	1,5	2
„ „	fl.	+	1
Loiseleuria procumbens	fol.	+	1
Moose		2	3
Hylocomium Schreberi			
H. splendens			
Flechten			
Cladonia rangiferina		2—3	

Eine im Gebiete oft wiederkehrende Assoziation, die aber auch an Stelle eines geschlossenen *Pinus-montana*-Bestandes stehen dürfte. Zeitweise Beweidung.

Aufnahme 4.

Vaccinium-myrtillus-Assoziationsgruppe.

Vaccinium-myrtillus - Dicranum-[congestum, scoparium] - Cladonia-Cetraria-Assoziation.

Aufnahmetag: 3. Juli 1928. 1850 m Seehöhe. Expos. Nord. Neigung: 0—5°. Dachsteinkalk. Nordhang des vorderen Hirlatz.

Loiseleuria procumbens	fol.	1,5	2
Melampyrum pratense ssp. *alpestre*	fl.	1	1
Pinus montana (10 cm)	fol.	+	1
Vaccinium myrtillus	fol.	4	3
Vacc. vitis idaea	fl.	1	1
Moose		2	3
Dicranum congestum			
Dicranum scoparium			
Flechten		2	3
Cladonia gracilis			
Cl. rangiferina			
Cetraria islandica			

Die Durchschnittshöhe des Vaccinietums beträgt 5 cm. Dazwischen finden sich abgestorbene Reste von *Pinus montana*. Ob hier klimatische Einflüsse vorliegen, ist noch nicht zu entscheiden. Wir finden im Gebiete heute viele abgestorbene Lärchen über der Baumgrenze. Andererseits zeigen heute auch die am meisten exponierten Hänge an der Hirlatzwand eine ausgezeichnete *Pinus-montana-* und *Vaccinium-myrtillus*-Entwicklung.

Aufnahme 5.

Zweifellos hat der Mensch im weiteren Umkreise von Almhütten und Schutzhäusern an der Zurückdrängung von Wald- und Baumgrenze großen Anteil. Es verdient in diesem Zusammenhange erwähnt zu werden, daß bisweilen Bäume (an der Baumgrenze) durch Anbohren und Einführen von Salz zum Absterben gebracht werden, weil dürre Bäume gefällt werden dürfen!

Juniperus-nana - Vaccinium-myrtillus - Vaccinium-uliginosum-Assoziation.

Aufnahmetag: 4. Juli 1928. 1650 m Seehöhe. Expos. Nord. Neigung: 0—20°. Dachsteinkalk. In der Herrengasse.

IV			
Juniperus nana . . . (0·5 m hoch)	fl.	2	1,5
Larix (1—1·5 m hoch) .	fol.	+	1
Lonicera coerulea . . . (1—2 m hoch)	fl.	1	1
Pinus cembra	fol.	+	1
Salix grandifolia . . . (3/4 m — 1 m hoch)	fol.	1	1
Sorbus chamaemespilus .	fol. Knospen	1	1
III			
Cardamine enneaphyllos	fol.	+	1
Deschampsia flexuosa .	fol.	1	2
Gentiana pannonica . .	fol.	1	1
Knautia dipsacifolia . .	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus . .	fol. Kn.	2,5	2
V. uliginosum	fol. Kn.	2	2
Valeriana tripteris . .	fol. fl.	1	1
II			
Aster bellidiastrum . .	fol.	1	1
	fl.	1	1
Homogyne alpina . . .	fol.	1	2
Luzula silvatica . . .	fol.	1	1

Diese Assoziation ist durch Abholzung aus der Assoziationsgruppe: *Larix-decidua - Pinus-Cembra - Pinus-montana* hervorgegangen und würde in dieser wieder ihren Abschluß finden. Im Bereiche der Aufnahme wurden auch einige Temperaturen gegemessen:

1) *Pinus montana,*
   1,5 m Höhe: + 20,5° C, Sonne, 9 Uhr vormittags.
2) *Juniperus nana,*
   0,5 m Höhe: + 21,5° C, Sonne, 9 Uhr vormittags.
   In derselben Höhe Knospen von *Sorbus chamaemespilus.* Blüten von *Salix grandifolia.*
3) Wurzelort von 2: + 12° C.
4) Isolierte Rasen von *Loiseleuria,* besonnt: + 19,2°. Dieselbe Temp. für *Vaccinium myrtillus.*
5) 2 m tiefer Karren, 60 cm breit, Nord—Süd verlaufend.
   a) *Tortella-tortuosa*-Polster, Schatten, 1 m hoch an der Karrenwand: + 13,3° C. (Wurzelort).
   b) Luft knapp ober dem Polster: + 17,5° C.
   c) Wurzelort von *Cardamine enneaphyllos* am Grunde des Karrens: + 8,2° C.
   d) Assimiliationsort von *Cardamine* (20 cm über dem Boden, Schatten): + 14,8° C.
   c) Wurzelort von *Dicranum scoparium* (unter einer 20 cm hohen Zirbe): + 14° C.
   f) Assimilationsort dieser Zirbe: + 18,4° C.

Aufnahme 6.

Abies - Calamagrostis-varia-Assoziationsgruppe.

Aufnahmetag: 10. Juli 1928. 660 m Seehöhe. Expos. West. Neigung 20°. Nasser Moränenschutt. Beim Kreidebruch von S. Agatha.

Art			
V			
Abies alba (20-40 cm stark)		2·5	1
Acer pseudoplatanus . . (30 cm stark)		1·5	1
Fagus silvatica . . . . (10—20 cm stark)		1	1
Picea excelsa . . . . (20 cm stark)		1	1
IV			
Bromus asper	fl.	+	1
Calamagrostis varia . .	fol. u.-Kn.	4	3
Corylus avellana . . .	fol.	+	1
Crataegus oxyacantha .	fol.	+	1
Daphne mezereum . .	fol. unreif. fr.	1	1
Festuca elatior	fl.	1	1
Lonicera xylosteum . .	unreif. fr.	+	1
Rubus sp.	fol.	+	1
Salix grandifolia . . .	fol.	+	1
III			
Acer pseudoplatanus . .	fol.	1	1
Adenostyles alliariae .	fol.	1,5	1
Campanula trachelium .	fol. Kn.	1	1
Carex flacca	fol. fr.	1	1
Equisetum arvense . .	fol.	1	1
Gentiana asclepiadea .	fol.	1	1
Helleborus niger . . .	fol.	1	1
Knautia dipsacifolia . .	fol.	1	1
Melica nutans	fol.	1,5	1
	fr.	+	1
Picea (Nachwuchs) . .	fol.	+	1
Salvia glutinosa . . .	fol.	1	1
Satureia vulgaris . . .	fol.	+	1
Solidago virgaurea . .	fol.	+	1
Tofjeldia calyculata . .	fol. fr.	1	1
Valeriana tripteris . .	fr.	+	1
II			
Carex digitata	fr.	+	1
Euphrasia Rostkoviana	fl.	+	1
Fragaria vesca	fol. fr.	1,5	1
Mercurialis perennis . .	fr.	+	1
Ranunculus nemorosus .	fol. fr.	1	1
Moose		2	3
Brachythecium glareosum			
Ctenidium molluscum .			
Thuidium Philiberti . .			

Aufnahme 7.

Molinia-coerulea - Calluna-vulgaris-Assoziation.

Aufnahmetag: 10. Juli 1928. 630 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung: 20°. Moränenschutt. Im Bereiche des Kreidebruches von S. Agatha.

Art			
IV.			
Juniperus communis . .	fol.	+	1
Molinia coerulea . . .	fol. Kn.	3	2
Pteridium aquilinum . .	fol.	2	2
III.			
Calluna vulgaris . . .	Knospen	1,5	2
Carex flacca . . .	fr.	1	1
Carex montana . . .	fr.	0,5	1
Medicago falcata . . .	fl.	1	2
Ononis spinosa	fol. Kn.	1,5	1
Prunus spinosa . . .	fol.	1	1
Sieglingia decumbens .	fr.	1	1
Stachys officinalis . .	fl.	1	1
Thymus pulegioides . .	fol. Kn.	1	1
Trifolium montanum .	fl.	1	1
Tr. pratense	fl.	1	1
Vaccinium vitis idaea .	fol.	+	1
II.			
Anemone nemorosa . .	fol. 1/3 vergilbt	1	1
Carex montana	fol.	2	1
Knautia dipsacifolia . .	fol.	+	1
Linum catharticum . .	fr.	+	1
Lotus corniculatus . .	fl.	1	1
Potentilla tormentilla .	fl.	+	1
Stachys officinalis . .	fol.	1,5	1
Viola silvestris	fol.	+	1
Moose:		1,5	1

Aufnahme 8.

Abies-alba - Aposeris-foetida-Assoziationsgruppe.

Abies-alba - Aposeris-foetida - Hylocomium- [splendens, triquetrum]-Assoziation.

Aufnahmetag: 11. Juli 1928. 900 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung: 10°. Wald am dritten Höllgraben ober dem vorderen Gosausee.

V			
Abies alba			
(bis 50 cm stark)		3	1
Picea excelsa			
(bis 50 cm stark)		2	1
III und II			
Abies Nachwuchs		1	1
Aposeris foetida	fol. u. halbreife Fr.	4	2
Chamaebuxus alpestris	fol.	1	1
Galium rotundifolium	fr.	1	1
Luzula silvatica	fol. fl.	1	1
Lysimachia nemorum	fl.	1	1
Oxalis acetosella	fol.	1	1
Pirola secunda	fol.	+	1
Sanicula europaea	fol.	1	1
	fl.	1	1
Viola silvestris	fol. fr.	1	1
Moose:			
Polytrichum formosum		+	1
Hylocomium splendens } *H. triquetrum*		4,5	4

Diese Assoziation ist sehr scharf ausgeprägt und bedeckt große Flächen. Die entsprechende Assoziationsgruppe ist im Dachsteingebiete verbreitet.

Aufnahme 9.

Pinus-montana - *Rhododendron-hirsutum*-Assoziationsgruppe.
Aufnahmetag: 11. Juli 1928. 1520 m Seehöhe. Expos. Nord. Neigung: 25°. Ober dem Zwieselalmunterkunftshause.

IV			
Acer pseudoplatanus			
(1 m hoch)	fol.	+	1
Adenostyles alliariae	fl.	+	1
Pinus montana			
(bis 4 m hoch)		2	2
Salix grandifolia	fr.	1	1
III			
Aconitum vulparia	fol.	1	1
	fl.	1	1
Adenostyles alliariae	fol.	1	1
Cardamine enneaphyllos	fol.	1	1
Erica carnea	fol.	1	2
Gentiana pannonica	fol.	1	1
Geranium silvaticum	fl.	1	1
Globularia nudicaulis	fol.	1	2
	fr.	+	1
Hellebonus niger	fol.	1	1
Hypericum maculatum	fol.	1	1
Lilium martagon	fol. Knospen	1	1
Mercurialis perennis	fol. fr.	1	1
Paris quadrifolia	fl.	1	1
Phyteuma orbiculare	fl.	1	1
Pimpinella rubra	fl.	1	1
Polygonatum verticillatum	fol.	1	1
Rhododendron hirsutum	fol.	5	3
Rubus saxatilis	fol. fr.	1	1
Salix glabra	fol.	1	1
Saxifraga rotundifolia	fl.	1	1
Senecio abrotanifolius	fol.	1	1
Silene inflata	fl.	1	1
Solidago virgaurea	fol. Knospen	1	1
Stachys Jacquinii	fol.	1	1
Thalictrum aquilegifolium	fol. Knospen	1	1
Valeriana tripteris	fol. fl.	1	1
II			
Aposeris foetida	fl.	+	1
Aster bellidiastrum	fol.	1	1
	fl.	1	1
Geum montanum	fol.	1	1
Homogyne alpina	fol.	1	1
	fl.	+	1
Lotus corniculatus	fl.	1	1
Viola biflora	fol.	1	1

Diese Assoziation ist aus einem *Larix-decidua* - *Picea-excelsa*-Bestande durch Abholzung hervorgegangen.

Aufnahme 10.

Rhododendron-hirsutum-Assoziationsgruppe.
Aufnahmetag: 11. Juli 1929. 1560 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung 5—10°. Matte beim Gipfel der Zwieselalmhöhe.

Anthyllis alpestris	fl.	1,5	1
Aster bellidiastrum	Verblüht	1	1
Botrychium Lunaria	fol.	+	1
Erica carnea	fol.	1	1
Geranium silvaticum	fl.	1	1
Geum montanum	fr.	1	1
Helleborus niger	fol. Knospen	1	1
Lilium Martagon	fol.	1	1
Linum catharticum	fl.	1	2
Phleum Michelii	fl.	+	1
Phyteuma orbiculare	fl.	1,5	1
Pimpinella rubra	fl.	1	1
Polygonatum verticillatum	fol.	1	1
Polygonum viviparum	fr.	1	1
Ranunculus nemorosus	fl.	1	1
Rododendron hirsutum	fol.	3	4
Salix arbuscula	fol. fr.	1	1
S. glabra	fol. fr.	1	1
S. grandifolia	fol.	1	1
Satureia alpina	fl.	1	1
Saxifraga stellaris	fl.	1	1
Valeriana tripteris	fr.	1	1
Moose:		1,5	2
Hylocomium splendens			
H. triquetrum			

Diese Aufnahme stößt einerseits an typisches Rhodoretum, andererseits an eine Matte dieser Höhenlage. Zweifellos befand sich auch hier früher Wald, wahrscheinlich in erster Linie aus *Larix decidua* und *Picea excelsa* unter Beimengung von *Pinus Cembra* zusammengesetzt.

Aufnahme 11.

Picea-excelsa - *Aposeris-foetida*-Assoziationsgruppe.

Picea-excelsa - *Aposeris-foetida* - *Vicia-silvatica* - *Blechnum-spicant*-Assoziation.

Aufnahmetag: 11. Juli 1928. 1450 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 10°. Wald unter der Zwieselalm.

V			
Fagus silvatica (jung)		1	1
Larix decidua (bis 30 cm stark)		1	1
Picea excelsa (bis 1,5 m stark)		3	1
III			
Adenostyles glabra	fol. fl.	1	1
Blechnum spicant	fol. fr.	2	1
Digitalis ambigua	fol. Knospen	1	1
Gentiana pannonica	fol.	1	1
Geranium silvaticum	fol. fl.	1	1
Helleborus niger	fol.	1	1
Hieracium murorum	fl.	1	1
Homogyne alpina	fl.	1	1
Phyteuma spicatum	fol. Knospen	1	1
Ranunculus montanus	fl.	1	1
R. platanifolius	fol.	1	1
	fl.	1	1
Stachys Jacquinii	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fol.	1	1
Valeriana tripteris	fr.	1	1
Veratrum Lobelianum	fol.	1	1
Veronica urticifolia	fl.	1	1
Vicia silvatica	fl.	1,5	1
II			
Ajuga reptans	fol. fl.	1	1
Aposeris foetida	fl.	2,5	1
Homogyne alpina	fol.	1	1
Lysimachia nemorum	fl.	1	1
Ranunculus montanus	fol.	1	1
Sorbus aucuparia	fol.	1	1
Moose			
Ctenidium molluscum		1,5	1

Aufnahme 12.

Pinus-montana - *Rhododendron-hirsutum*-Assoziationsgruppe.

Pinus-montana - *Rhododendron-hirsutum* - *Vaccinium-myrtillus-Hylocomium-splendens*-Assoziation.

Aufnahmetag: 31. Juli 1928. 1080 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung 20°. Kreuzung der Großen Reide oberhalb des vorderen Gosausees durch den Steiglweg.

V			
Acer pseudoplatanus	1 Exemplar		
IV			
Pinus montana (bis 3 m hoch)	fol.	4	2
Sorbus aucuparia (bis 3 m hoch)	fol.	1	1
III			
Acer pseudoplatanus	fol.	+	1
Alectorolophus angustifolius ssp. *pseudolanceolatus* Semler	fl.	1	1
Athamanta cretensis	fl.	+	1
Calamagrostis varia	fol.	1	1
	fl.	1	1
Campanula Scheuchzeri	fl.	1	1
Deschampsia flexuosa	fl.	1,5	1
Erica carnea	fol.	2	2
Homogyne alpina	fr.	+	1
Knautia dipsacifolia var. *praesignis* Beck	fl.	+	1
Luzula silvatica	fol.	1	1
Melampyrum silvaticum	fol.	1	1
Nephrodium Robertianum	fol.	1	1
Peucedanum austriacum	fl.	1	1
Potentilla erecta	fl.	1	1
Ranunculus montanus	fl.	1	1
Rhododendron hirsutum	fol.	4	2
Rubus saxatilis	fol.	1	1
Silene alpina	fl.	1	1
Sorbus chamaemespilus	fl.	1	1
Thesium alpinum	fl.	1	1
Vaccinium myrtillus	fol. fr.	2	2
V. vitis idaea	fl.	1	1
II			
Aposeris foetida	fol.	2	2
Homogyne alpina	fol.	1	1
Knautia dipsacifolia var. *praesignis*	fol.	1	1
Linum catharticum	fr.	1	1
Majanthemum bifolium	fol.	1,5	1
Oxalis acetosella	fol.	1	1
Ranunculus montanus	fol.	1	1
Selaginella selaginoides	fr.	1	1
Moose		3	3
Hylocomium splendens	fr.	3	3
Sphagnum spec.	fr.	1	1
Flechten		1,5	2

Die Assoziation befindet sich an einer gefestigten Stelle der großen Schutthalde. Es besteht bereits sogar Neigung zur Bildung von Wald, doch findet ständige Beweidung statt, die Jungwald nicht aufkommen läßt.

Aufnahme 13.

Larix-decidua - Picea-excelsa - Vaccinium-myrtillus-Assoziationsgruppe.

Larix-decidua - Picea-excelsa - Vaccinium-myrtillus - Hylocomium - (splendens, Schreberi) - Polytrichum-alpinum-Assoziation.

Aufnahmetag: 31. Juli, 1928. 1260 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung: 5—15°. Mischwald am Steiglweg ober d. vorderen Gosausee.

V			
Betula pubescens		1	1
Larix decidua		2	1
Picea excelsa		2	1
Pinus cembra		+	1
IV			
Betula pubescens		1	1
Pinus montana (bis 3 m hoch)		1	1
Salix grandifolia		1	1
III			
Campanula Scheuchzeri	fl.	1	1
Cardamine enneaphyllos	fol.	1	1
Carex ferruginea	fr.	1	1
Deschampsia flexuosa	fl.	1	1
Larix decidua	fol.	1	1
Luzula silvatica	fol. fr.	1	1
Pinus montana	fol.	1	1

Prenanthes purpurea	fol.	1	1
	fl.	+	1
Rhododendron hirsutum	fol.	1	1
Salix glabra	fr.	1	1
S. grandifolia	fol.	1	1
Sesleria varia	fr.	1	1
Sorbus aucuparia	fol.	1	1
S. chamaemespilus	fl.	1	1
Vaccinium myrtillus (bis 60 cm hoch)	fr.	4	3
V. vitis idaea (unreife Fr.)	fol.	1	2
II			
Homogyne alpina	fol.	1,5	1
	fr.	1	1
Lycopodium Selago	fr.	1	1
Pirola secunda	fol. fr.	1	1
P. rotundifolia	fol. fl.	1	1
P. uniflora	fol. fl.	1	1
Moose:		4,5	4
Dicranum scoparium v. *recurvatum*	fol.	1	2
Hylocomium splendens	fol.	3	3
H. Schreberi	fol.	2	2
Hypnum crista castrensis	fol.	1	2
Mylia Taylori	fol.	1	2
Polytrichum alpinum	fr.	2	2
Flechten		2	3
Cetraria islandica			
Cladonia rangiferina			

Aufnahme 14.

Carex-ferruginea - Cerastium-carinthiacum-Assoziation.

Aufnahmetag: 31. Juli 1928. 1530 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung: 30°. Assoziation offen. Schutthalde am Steiglwege.

Achillea atrata	fol.	1	1
Adenostyles glabra	fol.	1	1
Alchemilla anisiaca	fl.	1	1
Aster bellidiastrum	fol. Knospen	+	1
Biscutella laevigata	fl.	1	1
Carex ferruginea	fl.	1,5	1
Cerastium carinthiacum	fl.	1,5	1
Hutchinsia alpina	fl.	1	1
Linaria alpina	fl.	1	1
Pinguicula alpina	fl.	+	1
Ranunculus alpestris	fl.	1,5	1
R. montanus	fl.	1,5	1
Salix arbuscula	fol.	1,5	1
Sesleria varia	fl.	1	1
Soldanella alpina	fr.	1	1
Thlaspi rotundifolium	fl.	1	1

Die Assoziation, eigentlich nur ein Assoziationsfragment, befindet sich auf einer in steter Bewegung befindlichen Schutthalde, so daß unter den jetzigen Verhältnissen eine Weiterentwicklung, etwa zu einem *Caricetum ferruginei* nicht möglich ist.

Aufnahme 15.

Larix-decidua - Rhododendron-hirsutum-Assoziationsgruppe.

Larix-decidua - Rhododendron-hirsutum - Oxalis-acetosella - Hylocomium-Assoziation.

Aufnahmetag: 31. Juli 1928. 1550 m Seehöhe. Expos. Nordost. Neigung: 10°. In der Nähe der hinteren Scharwandalm am Steiglwege.

V			
Larix decidua		3	1
IV			
Pinus montana	fol.	1,5	1
Veratrum Lobelianum	fl.	1	1
III			
Alchemilla anisiaca	fl.	1	1
Campanula Scheuchzeri	fl.	1	1
Cardamine enneaphyllos	fol.	1	1
Daphne mezereum	fol.	1	1
	fr.	1	1
Gentiana pannonica	fol.	1	1
Hypericum maculatum	fl.	1	1
Lilium Martagon	fl.	1	1
Paris quadrifolia	fl.	+	1
Polystichum lonchitis	fr.	1	1
Potentilla erecta	fl.	1	1
Ranunculus montanus	fl.	1	1
Rhododendron hirsutum	fol.	4	3

Sorbus aucuparia	fol.	1	1	*Oxalis acetosella*	fol.	2	2
Vaccinium myrtillus	fol.	1	1	*Rubus saxatilis*	fol.	1	1
Veratrum Lobelianum	fol.	1	1	*Soldanella alpina*	fol.	1	1
II				Moose:		2	2
Hieracium murorum	fol.	1	1	*Hylocomium splendens*			
Luzula silvatica	fol.	1	1	*H. Schreberi*			

Die Assoziation steht unter ständiger Beweidung. Der Bestand ist durch Abholzung gelichtet.

Aufnahme 16.

Larix-decidua - Rhododendron-hirsutum-Assoziationsgruppe.

Pinus-montana - Vaccinium-myrtillus - Hylocomium - [Schreberi, splendens] - Cladonia-rangiferina-Assoziation.

Aufnahmetag: 31. Juli 1928. 1680 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung: 0°. Unterhalb der Eisgrube am Steiglwege.

IV				*Gentiana pannonica*	fol.	1	1
Pinus montana		4	2	*Oxalis acetosella*	fol.	1	1
III				*Soldanella alpina*	fol.	1	1
Adenostyles alliariae	fol.	1	1	I			
Alnus viridis	fol.	+	1	*Homogyne alpina*	fol.	1	1
Campanula Scheuchzeri	fl.	1	1	Moose:		2	2
Cardamine enneaphyllos	fol.	1	1	*Dicranum congestum* v. *longirostre*			
Erica carnea	fol.	1	1	*D. undulatum*			
Gentiana pannonica	fol.	1	1	*Hylocomium Schreberi* }		2	2
Geranium silvaticum	fol.	1	1	*H. splendens* }			
Juniperus nana	fol.	1	1	*Mastigobryum tricrenatum*			
Lamium luteum	fl.	1	1	Flechten:		1	2
Polygonatum verticillatum	fol.	+	1	*Cetraria islandica* (in einer schwächeren Form)			
Rhododendron ferrugineum	fol. fl.	2	2	*Cladonia rangiferina*			
Sorbus chamaemespilus	fr.	1	1	*Cl. gracilis* (L.) Willd. var. *hybrida* (Hoffm.)			
Vaccinium myrtillus	fol. fr.	2,5	2				
Veratrum Lobelianum	fol.	1	1				
II							
Asplenium viride	fol.	1	1				

Aufnahme 17.

Picea-excelsa - Larix-decidua - Calmagrostis-varia-Assoziationsgruppe.

Picea-excelsa - Larix-decidua - Calamagrostis-varia - Erica-carnea-Assoziation.

Aufnahmetag: 4. 8. 1928. 1000 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 15°. Südhang des Grubberges bei der niederen Burgau.

V				III			
Acer pseudoplatanus		1	1	*Abies alba*	fol.	+	1
Fagus silvatica		1	1	*Buphthalmum salicifolium*	fl.	1,5	1
Larix decidua		1	1	*Calamagrostis varia*	fl.	4	3
Picea excelsa		2	1				

Campanula Scheuchzeri	fl.	1	1
Carduus viridis	fl.	1	1
Epipactis atropurpurea	fl.	1	1
Erica carnea	fol.	2	2
Fagus silvatica	fol.	1	1
Galium anisophyllum	fl.	1	1
G. austriacum	fl.	1	1
Hypericum maculatum	fl.	1	1
Lamium luteum	fol.	1	1
Laserpitium latifolium	fl.	+	1
Melampyrum silvaticum	fl.	1	1
Mercurialis perennis	fol.	1	1
Origanum vulgare	fl.	1	1
Phyteuma spicatum	verblüht	1	1
Prenanthes purpurea	fol.	1	1
	fl.	1	1
Solidago virgaurea	fl.	1	1
Sorbus aucuparia	fol.	1	1
Scabiosa lucida	fl.	1	1
Stachys Jacquini	fol.	1	1
	fl.	1	1
II			
Anemone hepatica	fol.	1	1
Campanula cochleariifolia	fl.	1	1
Cardamine trifolia	fol.	1	1
Fragaria vesca	fol.	1	1
Satureia alpina	fl.	1	1
Sesleria varia	vergilbt	1	1
Thymus spathulatus Opiz (auf Felsblöcken)	fl. fr.	1	1
Moose:			
Tortella tortuosa f. *longifolia*		1	1

Diese Assoziation findet sich an mehreren Stellen des Südhanges des Grubberges. In ihrem Bereiche wurde stark abgeholzt, die Ausbreitung von *Calamagrostis varia* ist auf die Entstehung von Lichtungen zurückzuführen.

Aufnahme 18.

Picea-excelsa - *Larix-decidua* -*Erica-carnea*-Assoziationsgruppe.

Picea-excelsa - *Larix-decidua* - *Erica-carnea* - *Hylocomium*-*[splendens, triquetrum]*-Assoziation.

Aufnahmetag: 4. 8. 1928. 1200 m Seehöhe. Expos. Nordwest. Neigung: 30—40°. Dachsteinkalk. Nordwesthang des Sechserkogels.

V			
Abies alba (bis 40 cm stark)		1	1
Larix decidua (bis 30 cm stark)		1,5	1
Picea excelsa (bis 40 cm stark)		1	1
III			
Adenostyles alliariae	fol.	1	1
	fr.	+	1
Athyrium filix femina	fol.	1	1
Calamagrostis varia	fol.	1	1
Calluna vulgaris	fol.	1	1
Erica carnea	fol.	4,5	3
Galium anisophyllum	fl.	1	1
Knautia dipsacifolia	fol. fl.	1	1
Larix decidua	fol.	1	1
Majanthemum bifolium	fol.	1	2
Melampyrum silvaticum	fl.	1	1
Picea excelsa	fol.	1	1
Potentilla erecta	fl.	1	1
Prenanthes purpurea	fol.	1	1
Senecio abrotanifolius	fol.	1	1
	fl.	1	1
Solidago virgaurea	fl.	1	1
Sorbus chamaemespilus	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fol.	1	1
V. vitis idaea (unter Bäumen)	fol.	1	2
Veronica urticifolia	fr.	1	1
II			
Aster bellidiastrum	fol.	1	2
	fr.	+	1
Campanula cochleariifolia	fl.	1	1
Oxalis acetosella	fol.	1	1
Moose:			
Hylocomium splendens / *H. triquetrum*		2	2
Scapania aequiloba		1	2
Tortella tortuosa		1	2

Im Bereiche dieser an exponierter Stelle befindlichen Assoziation wurde viel abgeholzt. Interessant ist, daß sich hier viele

abgestorbene Lärchen mit 5 bis 15 cm Stammdurchmesser befinden. Es drängt sich auch hier die Frage auf, ob nicht doch eine Verschlechterung der klimatischen Verhältnisse heranzuziehen ist. Die starke Entwicklung von *Erica carnea* ist durch die künstlichen Lichtungen erklärt.

Aufnahme 19.

Picea-excelsa - Larix-decidua - Erica-carnea-Assoziationsgruppe.

Picea-excelsa - Larix-decidua - Erica-carnea - Aposeris-foetida-Assoziation.

Aufnahmetag: 4. 8. 1928. 1200 m Seehöhe. Expos. Nord. Neigung: 0—10°. Nordhang des Sechserkogels.

V			
Fagus silvatica (bis 15 cm stark)		1	1
Larix decidua		2	1
Picea excelsa		2	1
III			
Calamagrostis varia	fol. Knospen	2	1
Calluna vulgaris	fol.	1	1
Daphne mezereum	fol.	1	1
Erica carnea	fol.	3	2
Gentiana pannonica	fol.	1	1
	fl.	+	1
Knautia dipsacifolia	fol.	1	1
	fl.	+	1
Lilium Martagon	fol.	1	1
Lonicera xylosteum	fol.	+	1
Luzula silvatica	fol.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	1	1
Phyteuma spicatum verbl.	fol.	1	1
Potentilla erecta	fl.	1	1
Prenanthes purpurea	fol.	1	1
	fl.	1	1
Rubus saxatilis	fol.	1	1
Sorbus aucuparia	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fr.	2	1
V. vitis idaea	fol.	1	2
II			
Aposeris foetida	fol.	1,5	2
Fragaria vesca	fl.	1	1
Gentiana pannonica	fol.	1	1
Homogyne alpina	fol.	1	1
Knautia dipsacifolia	fol.	1,5	1
Majanthemum bifolium	fol.	1	1
Oxalis acetosella	fol.	1	1
Moose:			
Hylocomium splendens		+	1
Tortella tortuosa (Felsen)		1	1

Auch im Bereiche dieser Assoziation haben (bis zu 50 %) Abholzungen stattgefunden.

Aufnahme 20.

Calamagrostis-varia-Assoziationsgruppe.

Calamogrostis-varia - Erica-carnea - Pteridium-aquilinum-Assoziation.

Aufnahmetag: 4. 8. 1928. 700 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung: 30°. Dachsteinkalk. Südhang des Grubberges.

V			
Picea excelsa (bis 20 cm stark)	fol.	1	1
IV			
Acer pseudoplatanus	fol.	+	1
Juniperus communis	fol.	1	1
Lonicera xylosteum	fr.	1	1
Picea excelsa	fol.	1	1
Sorbus aucuparia	fol.	1	1
Viburnum Lantana	fol.	+	1
III			
Brunella grandiflora	fl.	1	1
Buphthalmum salicifolium	fl.	1	1
Calamagrostis varia	fol. Knospen	4	2
Carduus viridis	fl.	1	1
Erica carnea	fol.	2	2
Euphorbia amygdaloides	fr.	1	1

Galium austriacum	fl.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	0,5	1
Origanum vulgare	fol.	1	1
Pimpinella magna	fl.	1	1
Potentilla erecta	fl.	1	1
Pteridium aquilinum (3,5)	fol.	1,5	1
Salvia glutinosa	fl.	1	1
Sesleria varia	Verwelkt	1	1
Solidago virgaurea	fl.	+	1
Stachys Jacquini	fl.	1	1
II			
Aposeris foetida	fol.	1	1
Campanula cochleariifolia	fl.	+	1
Cyclamen europaeum	fol. fl.	+	1
Fragaria vesca	fol.	1	1

Diese Assoziation steht auf einem stark abgeholzten Hange. Vom ehemaligen Walde ist nur das Unterholz übriggeblieben. Dazwischen stehen vereinzelt schwache Fichten. Dafür hat, wie so oft im Gebiete, *Calamagrostis varia* eine sehr starke Entwicklung erfahren.

Aufnahme 21.

Calamagrostis-varia-Assoziationsgruppe.

Calamagrostis-varia - Erica-carnea - Hylocomium-splendens-Lophozia-quinquedentata-Assoziation.

Aufnahmetag: 10. 8. 1928. 540 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung: 15°. Dachsteinkalk. Zwischen der Gosaumühle und Steeg unterhalb der Solenleitung.

V			
Larix decidua (10—40 cm stark)		1	1
Picea excelsa (5—30 cm stark)		1	1
IV			
Amelanchier ovalis	fol.	+	1
Berberis vulgaris	fol.	+	1
Picea excelsa (verbissen)	fol.	1	1
III			
Acer pseudoplatanus	fol.	+	1
Buphthalmum salicifolium	fl.	1	1
Calamagrostis varia	fol. fr.	2	2
Calluna vulgaris	fl.	1,5	2
Campanula rotundifolia	fl.	1	1
Erica carnea	fol.	2,5	2
Euphorbia amygdalifolia	fol. fl.	1	1
Galium austriacum	fl.	1	1
Helleborus niger	fol.	1	1
Knautia dipsacifolia	fol.	1	1
	fl.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	1	1
Molinia coerulea	fol. fl.	1	1
Nephrodium Robertianum	fol.	+	1
Picea excelsa	fol.	1	1
Pimpinella magna	fl.	1	1
Pinus montana (0,5)	fol.	1	1
Potentilla erecta	fl. fr.	1,5	1
Prenanthes purpurea	fol.	+	1
Rhododendron hirsutum	Knospen fol.	+	1
Salix glabra	fol.	1	1
S. grandifolia	fol.	+	1
Sesleria varia	vertrocknet	+	1
Silene vulgaris	fol.	1	1
	fr.	1	1
Thalictrum aquilegifolium	fl.	1	1
Tofjeldia calyculata	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fol. fr.	1	1
V. vitis idaea	fr.	1	1
II			
Aposeris foetida	fol.	1	1
Cyclamen europaeum	fol.	1	1
	fl.	1	1
Homogyne alpina	fol.	1	2
Majanthemum bifolium	fol.	1	1
Oxalis acetosella	fol.	1	1
Rumex scutatus	fol.	1	1
Selaginella selaginoides	fr.	1	1
Thymus spathulatus	fl.	+	1
Moose:		3	3
Dicranum majus	fol.	1	2
Hylocomium splendens	fol.	2	2
Hypnum Schreberi	fol.	1	2
Mnium affine	fol.	1	2
Lophozia quinquedentata	fol.	2	2

Aufnahme 22.

Calamagrostis-varia-Assoziationsgruppe.
Calamagrostis-varia - *Pinus-montana*-Assoziation.
Aufnahmetag: 10. 8. 1928. 580 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung 10°. Dachsteinkalk zwischen der Gosaumühle und Steeg oberhalb der Solenleitung.

V			
Larix (bis 15 cm stark)	fol.	1	1
Picea (bis 15 cm stark)	fol.	1	1
IV			
Acer pseudoplatanus	fol.	1	1
Amelanchier ovalis	fr.	1,5	1
Corylus avellana	fr.	1	1
Pinus montana	fol.	2,5	1
Sorbus chamaemespilus	fol.	1	1
III			
Anthericum ramosum	fl.	1	1
	fr.	1	1
Aquilegia atrata	fol.	1	1
	fr.	+	1
Buphthalmum salicifolium	fl.	1	1
Calamagrostis varia (3,5)	fol. fl.	2	1
Calluna vulgaris	fl.	1	1
Erica carnea	fol.	1	1
Euphorbia amygdaloides	fol. fr.	1	1
Helleborus niger	fol.	1	1
Knautia dipsacifolia	fl.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	1	1
Nephrodium Robertianum	fol.	1	1
Paris quadrifolia, bereits vergilbend	fol.	+	1
Pimpinella magna	fol.	1	1
	fl.	1	1
Polygonatum multiflorum	fol.	1	1
Potentilla erecta	fl.	1,5	1
Prenanthes purpurea	fl.	1	1
Salix glabra	fol.	1	1
S. grandifolia	fol.	+	1
Sesleria varia vertrocknend	fol.	1	1
Solidago virgaurea	fl.	+	1
Stachys Jacquinii	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fol. fl.	1	1
Valeriana montana	fol. fr.	1	1
V. saxatilis	fol.	1	1
II			
Anemone hepatica	fol.	1	1
Aposeris foetida	fol.	1	1
Cyclamen repandum	fol. fl.	1	1
Homogyne alpina	fol.	1	1,5
Lotus corniculatus	fol. fr.	+	1
Rumex scutatus	fol.	1	1
Moose:		2,5	2
Dicranum maius		1	2
Hylocomium purum		1	2
H. splendens		1	2
Plagiochila asplenioides		1	2
Sphagnum sp.		1	2

Die Bäume sind durch Abholzung bis auf vereinzelte schwache Fichten -und Lärchenstämmchen verschwunden.

Aufnahme 23.

Calamagrostis-varia-Assoziationsgruppe.
Calamagrostis-varia - *Molinia-coerulea*-Assoziation.
Aufnahmetag: 10. 8. 1928. 620 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung 30°. Moränen- und Gehängeschutt. 20 % des Bodens unbesiedelter Schutt zwischen der Gosaumühle und Steeg am Fuße der Felswände.

III			
Adenostyles glabra	fol. fr.	1	1
Alectorolophus angustifolius	fl.	+	1
Anthericum ramosum	fol.	1	1
	fl.	1	1
Aquilegia atrata	fol.	1	1
	fr.	+	1
Athamanta cretensis var. *mutellinoides*	fr.	1	1
Calamagrostis varia	fol.	3	2
Dryas octopetala	fol. fr.	1	1
Erica carnea	fol.	1,5	1
Galium truniacum	fol. fr.	1	1
Geranium Robertianum	fl.	1	1
Leontodon hispidus	fr.	1	1

Molinia coerulea	fl.	1,5	1
Nephrodium Robertianum	fol.	1	1
Picea excelsa	fol.	+	1
Pimpinella magna	fol. fr.	1	1
Pinus montana	fol.	+	1
Potentilla erecta	fol. fl.	1	1
Rhododendron hirsutum	fol.	+	1
Rhodothamnus chamaecystus	fol. fr.	1	1
Salix glabra	fol.	1,5	1
S. grandifolia (3—4)	fol.	1	1
Silene alpina	fl. fr.	1	1
Thymus spathulatus	fl.	1	1
Tofjeldia calyculata	fol.	1	1
	fr.	+	1
Valeriana montana	fol.	1	1
II			
Campanula cochleariifolia	fol.	1	1
Cyclamen europaeum	fol.	1	1
Linum catharticum	fl. fr.	1	1
Rumex scutatus	fol. fr.	1	1
Selaginella selaginoides	fr.	1	1
Thesium alpinum	fr.	1	1

Eine typische Schutthaldenassoziation auf bereits etwas gefestigtem Boden. Die Assoziation hat (vergleiche die Aufnahme 24) das Bestreben, in ein *Pinetum montanae* überzugehen.

Aufnahme 24.

Calamagrostis-varia-Assoziationsgruppe.
Calamagrostis-varia - *Pinus-montana*-Assoziation.
Aufnahmetag: 10. 8. 1928. 580 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung 15°. Dachsteinkalk. Zwischen der Gosaumühle und Steeg oberhalb der Solenleitung.

IV			
Amelanchier ovalis	fol.	1	1
Pinus montana	fol.	2,5	1
III			
Alectorolophus angustifolius	fol.	1	1
Anthericum ramosum	fr.	1	1
Buphthalmum salicifolium	fl.	+	1
Calamagrostis varia	fol. fr.	2,5	2
Calluna vulgaris	fl.	1	1
Convallaria majalis	fol.	1	1
Erica carnea	fol.	1,5	1,5
Galium truniacum	fr.	1	1
Helleborus niger	fol.	+	1
Knautia dipsacifolia	fol.	1	1
Nephrodium Robertianum	fol.	1	1
Prenanthes purpurea	fl.	1	1
Rhododendron hirsutum	fol.	1	1
Salix glabra	fr.	1	1
Silene alpina	fr.	1	1
Tofjeldia calyculata	fol.	1	1
	fr.	1	1
Valeriana montana	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fr.	1	1
II			
Aposeris foetida	fol.	1	1
Aster bellidiastrum	fol.	1	1
Carex firma	fr.	1	1,5
Cyclamen europaeum	fol.	1	1
Dryas octopetala	fol.	1	1
Globularia cordifolia	fol.	+	2
Leontodon hispidus	fol.	1	1
Linum catharticum	fl. fr.	1	1
Pinguicula alpina	fol.	1	2
Primula Clusiana	fol.	1	2
Rumex scutatus	fol. fr.	1	1
Selaginella selaginoides	fr.	1	1
Thesium alpinum	fr.	1	1
Thymus spathulatus	fr.	1	1,5
Moose:		2	2
Hypnum cupressiforme v. *elatum* Br. eur.	fol.	1	2
H. molluscum	fol.	1	2
H. Schreberi	fol.	1	2
Tortella tortuosa	fol.	1	2

Im Bereiche von Pinus montana (0,5 m über dem Boden), im Assimilationsorte, hatte es (Schatten) um 10 Uhr Vormittags + 23,5° C. Im Assimilationsbereich von *Erica carnea* (10 cm über dem Boden) + 23,5° C. Im Wurzelorte von *Erica carnea* (5 cm Tiefe) + 18,2° C.

Aufnahme 25.

Calamagrostis-varia-Assoziationsgruppe.

Calamagrostis-varia - Pinus-montana - Molinia-coerulea - Vacinium-myrtillus-Assoziation.

Aufnahmetag: 10. 8. 1928. 580 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung 25°. Feuchter Gehängeschutt. Ramsau bei Steeg.

V			
Amelanchier ovalis	fr.	1	1
Larix decidua	fol.	+	1
Picea excelsa	fol.	1	1
Pinus montana (bis 2 m hoch)	fol. fr.	3	1
Rhamnus frangula (bis 4 m hoch)	fr.	1,5	1
Sorbus aria (4—5 m hoch)	fol.	1	1
S. aucuparia	fol.	1	1
IV			
Acer pseudoplatanus	fol.	1	1
Angelica montana	fl.	1	1
Aquilegia atrata	fr.	1	1
Prenanthes purpurea	fl.	1	1
Rosa pendulina	fr.	+	1
Salix grandifolia	fol.	1	1
III			
Adenostyles glabra	fol. fl.	1	1
Anthericum ramosum	fl.	1	1
Calamagrostis varia	fl.	2,5	2
Cardamine enneaphyllos, vergilbend	fol.	+	1
Carex glauca	fr.	1	1
Convallaria majalis	fol.	1	1
Epipactis latifolia	fl.	1	1
Helleborus niger	fol.	1	1
Knautia dipsacifolia	fol.	1,5	1
	fl.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	1	1
Melica ciliata	fr.	1	1
Mercurialis perennis	fol.	1	1
Molinia coerulea	fl.	1,5	2
Nephrodium Robertianum	fr.	1	1
Potentilla erecta	fl.	1	1
Prenanthes purpurea	fol.	1	1
Rhododendron hirsutum	fol.	1	1
Rubus saxatilis	fol.	1	1
Salix glabra	fr.	1	1
Sesleria varia, vertrocknend	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fol. fr.	2	2
Valeriana montana	fol.	1	1
V. saxatilis	fol.	1	1
II			
Aposeris foetida	fol.	1	1
Asplenium trichomanes	fr.	1	1
Cyclamen europaeum	fol. fl.	1	1
Homogyne alpina	fol.	1	1
Majanthemum bifolium	fol.	1	1
Oxalis acetosella	fol.	1	1
Moose:		3,5	3
Dicranum undulatum		1	2
Hylocomium splendens		1	2
Lophozia barbata		1	2
Plagiochila asplenioides		1	2
Trichocolea tormentella		1,5	2
Sphagnum quinquefarium		1	3

Aufnahme 26.

Vaccinium-myrtillus - Picea-excelsa-Assoziationsgruppe.

Vaccinium-myrtillus - Picea-excelsa - Blechnum-spicant - Hylocomium- [splendens, triquetrum] -Assoziation.

Aufnahmetag: 11. 8. 1928. 1550 m Seehöhe. Expos. West. Neigung 15°. Westhang des Brandriedels südlich der Austriahütte.

V			
Picea excelsa (10—30 cm stark)	fol.	2,5	1
III			
Blechnum spicant	fol. fr.	2	2
Deschampsia flexuosa	fl.	1	1
Picea excelsa	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fr.	5	3
V. vitis idaea	fr.	1	1
II			
Homogyne alpina	fol.	+	1
Moose:		4	3
Hylocomium splendens	fol.	2	2
H. triquetrum	fol.	2	2
Hypnum Schreberi	fol.	1	2
Flechten *(Cetraria)*		1,5	2

Die artenarme Assoziation ist sehr scharf ausgeprägt und gut umrissen. Es handelt sich um ehemaliges Waldgebiet, in dem das Unterholz gänzlich und die Bäume bis auf *Picea* gänzlich verschwunden sind.

Aufnahme 27.

Vaccinium-myrtillus-Assoziationsgruppe.

Vaccinium-myrtillus - Blechnum-spicant - Hylocomium- [splendens, triquetrum] -Assoziation.

Aufnahmetag: 11. 8. 1928. 1570 m Seehöhe. Expos. West. Neigung 15°. Westhang des Brandriedels unter der Austriahütte.

IV			
Picea excelsa	fol.	1	1
III			
Blechnum spicant	fol. fr.	2	2
stellenweise		3	2
Calluna vulgaris	fol.	1	2
Deschampsia flexuosa	fl.	1	1
Picea excelsa	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fr.	5	3
V. vitis idaea (unreif)	fr.	1	2
II			
Homogyne alpina	fol.	+	1
Moose:		2	2
Dicranum scoparium	fol.	1	2
Hylocomium Schreberi	fol.	1	2
H. splendens	fol.	2	2
H. triquetrum	fol.	2	2
Sphagnum sp.	fol.	1	2
Flechten *(Cetraria)*		1,5	2

Diese Assoziation ist aus der vorangehenden (N. 26) hervorgegangen. Durch weitergehende Abholzung ist auch *Picea excelsa* bis auf wenige schwache Stämmchen verschwunden. Die Beweidung läßt Nachwuchs nicht aufkommen, sodaß eine Weiterentwicklung derzeit nicht in Frage kommt.

Aufnahme 28.

Calluna-vulgaris-Assoziationsgruppe.

Calluna-vulgaris - Vaccinium-myrtillus - Vaccinium-vitis-idaea-Assoziation.

Aufnahmetag: 11. 8. 1928. 1450 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 30°. 10 % des Bodens unbesiedelt. Südhang des Brandriedels südlich der Austriahütte.

III			
Calluna vulgaris	fl.	2—3	2
Deschampsia flexuosa	fl.	1	1
Luzula nemorosa	fl.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	+	1
Vaccinium myrtillus	fr.	2	2
V. vitis idaea unreif	fr.	2	2
Moose:			
Hypnum Schreberi		1	2
Flechten *(Cetraria)*		1	2

Diese sehr artenarme Assoziation, die aus einem *Picea - Larix*-Walde durch gänzliche Abholzung hervorgegangen ist, wird ständig beweidet.

Aufnahme 29.

Vaccinium-myrtillus - Picea-excelsa-Assoziationsgruppe.

Vaccinium-myrtillus - Picea-excelsa - Hyloconium-Schreberi-Assoziation.

Aufnahmetag: 11. 8. 1928. 1120 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 0°. Südlich des Karlwirtes in der Schladminger Ramsau.

V			
Picea excelsa (bis 30 cm stark)	fol.	3	1
IV			
Picea excelsa	fol.	1	1
III			
Melampyrum silvaticum	fl.	+	1
Picea excelsa		1	1
Pteridium aquilinum		1	1
Vaccinium myrtillus	fol. fr.	1	1
V. vitis idaea	unreif fr.	1	1
Moose:		4,5	5
Dicranum undulatum		1	2
Hypnum Schreberi	fol.	4	5
Flechten			
Cetraria		+	1

Das Vaccinietum hat sich infolge Abholzung stark entwickelt. Die Assoziation steht unter dem Einflusse ständiger Beweidung.

Aufnahme 30.

Erica-carnea-Assoziationsgruppe.

Erica-carnea - Pteridium-aquilinum - Hylocomium - [Schreberi, triquetrum]-Assoziation.

Aufnahmetag: 11. 8. 1928. 1090 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 10°. Südlich des Karlwirtes in der Schladminger Ramsau.

V			
Picea (10—20 cm stark)		1,5	1
Pinus silvestris (10—15 cm stark)		1,5	1
IV			
Juniperus communis		1	1
Pteridium aquilinum		2	1
III			
Agrostis tenuis	fl.	1	1
Calluna vulgaris	fl.	1,5	3
Deschampsia flexuosa	fl.	1	1
Erica carnea	fol.	5	3
Euphrasia Rostkoviana	fl.	1	1
Melampyrum laricetorum	fl.	1	1
Potentilla tormentilla	fl.	1	1
Sieglingia decumbens	fl.	+	1
Trifolium pratense	fl.	+	1
Vaccinium vitis idaea	fr.	1	1
II			
Fragaria vesca	fol.	1	1
Thymus noricus	fl.	1	1
Moose:	fol.	3—4	3
Hylocomium Schreberi			
H. triquetrum			

Die Assoziation steht unter dem Einflusse ständiger Beweidung.

Aufnahme 31.

Erica-carnea-Assoziationsgruppe.

Erica-carnea - Pteridium-aquilinum - Hylocomium - [Schreberi, splendens]-Assoziation.

Aufnahmetag: 11. 8. 1928. 1070 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung 0°. Südlich des Karlwirtes in der Schladminger Ramsau.

V			
Picea excelsa		2	1
Pinus silvestris		1	1
IV			
Pteridium aquilinum		4	3
III			
Calluna vulgaris		1	1
Campanula cochleariifolia	fl.	1	1
Erica carnea		5	5
Euphrasia Rostkoviana	fl.	1	1
Leontodon hyoseroides	fl. fr.	+	1
Melampyrum laricetorum	fl.	1	1
Potentilla erecta	fl.	1	1

Thymus noricus	fl.	1	1
Vaccinium vitis idaea		1	1
II			
Fragaria vesca	fol.	1	1
Moose:		3	3
Hylocomium Schreberi	fol.		
H. triquetrum	fol.		

Der Wald ist sehr stark gelichtet. Die Assoziation steht unter dem ständigen Einflusse von Beweidung.

Aufnahme 32.

Picea-excelsa - *Oxalis-acetosella*-Assoziationsgruppe.

Picea-excelsa - *Oxalis-acetosella* - *Hylocomium- [splendens, triquetrum]*-Assoziation.

Aufnahmetag: 18. 8. 1928. 1180 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 20°. 40 % Felsblöcke. Ober der Landneralm.

V			
Picea excelsa (10—50 cm stark)		4	2
Sorbus aucuparia (4,5)		1	1
IV			
Prenanthes purpurea	fl.	1	1
III			
Aconitum vulparia	fol.	1	1
Adenostyles glabra	fol.	1	1
	fl.	+	1
Carex pallescens	fr.	+	1
Galium Mollugo var. *elatum*	fl.	1	1
Gentiana asclepiadea	fol.	+	1
Lactuca muralis	fl. fr.	1	1
Lonicera coerulea	fol.	+	1
Luzula luzulina	fol.	1	1
Melampyrum silvaticum	fr.	1	1
Monotropa hypophegea	fr.	+	1
Nephrodium Robertianum	fr.	1	1
Polygonatum verticillatum mit je einem 6 blättrigen, horizontalen Blattsterne	fol.	1	1
Ranunculus nemorosus	fol. fr.	1	1
Senecio Fuchsii	fol.	1	1
Sorbus aucuparia	fol.	1	1
Valeriana tripteris	fol.	1	1
Veronica urticifolia	fol.	1	1
	fr.	+	1
Viola silvestris	fol.	1,5	2
	fr.	1	1
II			
Ajuga reptans Ausläuferkolonien	fol.	1	2
Anemone hepatica	fol.	1	1
Campanula cochleariifolia	fl.	1	1
	fol.	1	2
Fragaria vesca	fol. fr.	1	1
Galium rotundifolium	fr.	1	1,5
Lamium luteum	fol.	1	1
Majanthemum bifolium	fol.	1	1
Moehringia muscosa	fol.	1	1
Oxalis acetosella	fol.	2	1
Pirola secunda	fol.	1	1
P. uniflora	fol.	1	1
Ranunculus nemorosus	fol.	1	2
Viola biflora	fol.	1	1
Moose:		3	2
Hylocomium splendens	fr.		
H. triquetrum	fol.		

Wie bereits im Eingange zu dieser Assoziation erwähnt wurde, nehmen Dachsteinkalkblöcke 40 % des Bodens ein. Auf diesen Blöcken konnten zahlreiche Felsblockassoziationen festgestellt werden, von denen einige hier beschrieben sind.

1. *Hylocomium-splendens*-Assoziation.

Heliosperma quadrifidum	fol.	1	1
	fr.	1	1
Hieracium murorum	fol.	1	1
Oxalis acetosella	fol.	1	1
Polypodium vulgare	fr.	1	1
Hylocomium splendens	fol. fr.	5	5

Besiedelungsreihenfolge: *Hylocomium* (I), *Oxalis* (II), *Heliosperma* (III), *Polypodium* (III).
I—III: Stockwerke.

2. *Hylocomium-splendens - Dicranum-scoparium-* Assoziation.

Campanula cochlearii-folia	fol.	1	1	*Viola biflora*	fol.	1	1
	fr.	1	1	*Dicranum scoparium* var. *recurvatum*	fr.	1,5	3
Hieracium murorum	fol.	1	1	*Hylocomium splendens*	fol.	4	5
	fr.	1	1				

3. *Ctenidium-molluscum - Plagiochila-asplenioides*-Assoziation.

Heliosperma quadrifidum	fr.	1	1	*Ctenidium molluscum*	fol.	4	4
Oxalis acetosella	fol.	+	1	*Plagiochila asplenioides*	fol.	2	2

4. *Mnium-undulatum - Lophozia-barbata*-Assoziation.

Mnium undulatum	5	5	*Lophozia barbata*	1	2

5. *Ctenidium-molluscum - Eurhynchium-Tommasinii*-Assoziation.

Ctenidium molluscum	5	5	*Euchynchium Tommasinii*	1	2

6. *Hylocomium-splendens - Ctenidium-molluscum-* Assoziation.

Calamagrostis varia	fl.	1	1	*Melampyrum silvaticum*	fol.	1	1
Fragaria vesca	fol.	1	1	*Oxalis acetosella*	fol.	1	1
Lactuca muralis	fr.	1	1	*Pirola uniflora*	fol.	1	1
Majanthemum bifolium	fol.	1,5	1				

Aufnahme N. 6 stellt ein kleines, südexponiertes, 30° geneigtes Karrenfeld dar, das stark von *Picea* beschattet wird.

7. *Ctenidium-molluscum*-Assoziation.

Campanula cochlearii-folia	fr.	+	1	*Majanthemum bifolium*	fol.	1	1
junge Rosetten	fol.	2	2	*Potentilla erecta*	fol.	+	1
Geranium Robertianum Keimlinge		1	1	*Ranunculus nemorosus*	fol.	+	1
				Ctenidium molluscum	fol.	5	5

Aufnahme 33.

Calamagrostis-varia-Assoziationsgruppe.

Calamagrostis-varia - Carex-ferruginea-Assoziation.

Aufnahmetag: 19. 8. 1928. 1450 m Seehöhe. Expos. Ost. Neigung 30—35°. Ober der Durchgangalm.

Aposeris foetida	fol.	1	1
Briza media	fl.	1	1
Brunella vulgaris	fl.	1	1
Buphthalmum salicifolium	fl.	1	1
Calamagrostis varia	fol. fl.	2,5	2
Carduus defloratus	fl.	1	1
Carex ferruginea	fl.	2	2
C. glauca	fr.	1	1
Cuscuta epithymum	fl.	+	1
Daphne mezereum	fol.	1	1
Erica carnea	fol.	1	1
Galium anisophyllum	fl.	1	1
Gentiana aspera	fl.	1	1
G. pannonica	fol.	1	1
Geranium silvaticum	fol.	1	1
Helianthemum alpestre	fl.	1	1
Helleborus niger	fol.	1	1
Heracleum austriacum	fl. fr.	1	1
Knautia dipsacifolia	fl.	1	1
Leontodon hispidus	fol.	1	1
Lotus corniculatus	fol.	1,5	1
	fl.	0,5	1
Parnassia palustris	fl.	1	1
Pedicularis foliosa	fol. fr.	1	1
Potentilla erecta	fl.	1	1
Rhododendron hirsutum	fol.	1	1
Salix glabra	fol.	1	1
Scabiosa lucida	fl.	1	1
Senecio abrotanifolius	fol.	1,5	1
	fl.	+	1
Silene alpina	fr.	1	1
Solidago virgaurea	fl.	1	1
Stachys Jacquini	fr.	1	1
Thesium alpinum	fl.	1	1
Tofjeldia calyculata	fol.	1	1
	fr.	+	1
Valeriana montana	fr.	1	1
Veronica urticifolia	fol. fr.	1	1
Willemetia stipitata	fol.	1	1
Moose:			
Hylocomium loreum	fol.	1	1
H. splendens	fol.	1,5	1

Diese Matte schließt sich einem im Gebiet verbreiteten Typus an. *Calamagrostis varia* und *Carex ferruginea* spielen in diesen Assoziationen eine große Rolle. Es kann sich schließlich eine *Calamagrostis*- oder *Carex-ferruginea*-Assoziation ausbilden.

Aufnahme 33a.

Avenastrum-Parlatorei - *Carex-montana*-Assoziation.

Aufnahmetag: 19. 8. 1928. 1580 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 10°. Südabfall der hohen Scheibe.

V			
Larix		+	1
Picea		+	1
III			
Avenastrum Parlatorei	fl.	3	2
Briza media	fl.	1	1
Brunella grandiflora	fl.	1	1
Buphthalmum salicifolium	fl.	1	1
Calamagrostis varia	fl.	1	1
Carex montana	fol.	2—3	2
C. mucronata	fr.	1	1
Daphne mezereum	fol.	1	1
	fr.	1	1
Erica carnea	fol.	1,5	2
Erigeron polymorphus	fl.	1	1
Euphrasia salisburgensis	fl.	1	1
Globularia cordifolia	fol.	1	1
Gnaphalium dioicum	fol.	1	1
Knautia dipsacifolia v. *praesignis*	fl.	1	1
Lotus corniculatus	fl.	1	1
Pinus montana	fol.	+	1
Potentilla erecta	fl.	1	1
Rhododendron hirsutum	fol.	1	1
Rubus saxatilis	fol.	1	1
Salix glabra	fol.	1	2
Satureia alpina	fl.	1	1
Senecio abrotanifolius	fl.	1	1
Silene alpina	fl.	1	1
Solidago virgaurea	fl.	1	1
Stachys Jacquini	fl. fr.	1	1
Thesium alpinum	fol. fr.	1	1
Thymus flagellicaulis	fl.	1	1
Tofjeldia calyculata	fr.	+	1

Die Assoziation liegt im Bereiche einer jedes Jahr befahrenen Almweide. Bäume und *Pinus montana* sind bis auf zerstreute Reste verschwunden.

Aufnahme 34.

Abies-alba - Picea-excelsa - Oxalis-acetosella-Assoziationsgruppe.

Abies-alba - Picea-excelsa - Oxalis-acetosella - Hylocomium-splendens-Assoziation.

Aufnahmetag: 19. 8. 1928. 1200 m Seehöhe. Expos. Südwest. Neigung 30°. 40 % Nadeln.

Wald unterhalb der Schleifsteinbrüche oberhalb des Gosauschmiedes.

V			
Abies alba (bis 50 cm stark)		3	1
Picea excelsa (bis 50 cm stark)		2	1
III			
Abies alba		1	1
Galium rotundifolium	fr.	+	1
Hieracium murorum	fol. fr.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	1	1
Oxalis acetosella	fol. fr.	1,5	3
Prenanthes purpurea	fol.	1	1
	fl.	1	1
Ranunculus nemorosus	fol.	1	1
Sanicula europaea	fol.	1	1
	fr.	+	1
Sorbus aucuparia	fol.	+	1
Vaccinium myrtillus	fol.	+	1
Veronica officinalis	fr.	1	1
Moose:		3	3
Hylocomium splendens		3	3
Mnium undulatum		1	2

Eine arten- und im Niederwuchse individuenarme Assoziation. Die starke Beschattung durch *Abies* und *Picea* ergibt eine Lichtintensität, die für viele Arten bereits weniger als das Minimum darstellt.

Aufnahme 35.

Abies-alba - Picea-excelsa - Oxalis-acetosella-Assoziationsgruppe.

Abies-alba - Picea-excelsa - Oxalis-acetosella - Hylocomium - [loreum, Schreberi] - Assoziation.

Aufnahmetag: 19. 8. 1928. 1100 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 20°. Wald am Beereitlgraben oberhalb des Gosauschmiedes.

V			
Abies alba (bis 40 cm stark, meist aber jung)		2	1
Picea excelsa *(bis 40 cm stark)*		2	1
IV			
Picea excelsa		1	1
III			
Hieracium murorum	fol.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	+	1
Oxalis acetosella	fol.	1	2
Picea excelsa	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus schwächlich	fol.	1	1
Moose:			
Hylocomium loreum } *H. Schreberi* }	fol.	4,5	5
H. splendens	fol.	1	2
Thuidium tamariscinum	fol.	1	
Cephalozia bicuspidata	fol.	1	
Diplophyllum obtusifolium	fol.	1	
Haplozia crenulata f. *gracillima*	fol.	1	

Aufnahme 36.

Picea-excelsa - Oxalis-acetosella-Assoziationsgruppe.

Picea-excelsa - Oxalis-acetosella - Hylocomium-splendens-Assoziation.

Aufnahmetag: 23. 8. 1928. 1000 m Seehöhe. Expos. Nord. Neigung 10°. Wald im Schnecken oberhalb Gößl (am Grundlsee).

V			
Picea excelsa (bis 90 cm stark.) 30—40 % ist ausgeholzt		4	1
III			
Adenostyles glabra	fol.	1	2
Athyrium filix femina	fol.	1	1
Daphne mezereum	fol.	1	1
Galium rotundifolium	fl.	1	1
Helleborus niger	fol.	1	1
Hieracium murorum	fl.	1	1
Luzula luzulina	fol. fl.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	1	1
Prenanthes purpurea	fol. fl.	1	1
Sanicula europaea	fol. fr.	1,5	1
Senecio Fuchsii	fr.	1	1
Sorbus aucuparia	fol.	1	1
II			
Abies alba	fol.	1	1
Ajuga reptans (Ausläuferkolonien)	fol.	1	1
Fragaria vesca	fol.	1	1
Hieracium murorum	fol.	1	1
Oxalis acetosella	fol.	2	3
Picea excelsa	fol.	1	1
Viola silvestris	fol.	1	1
Moose:			
Dicranum scoparium	fol.	1	2
Hylocomium splendens	fol.	4	4

Aufnahme 37.

Picea-excelsa - Oxalis-acetosella-Assoziationsgruppe.

Picea-excelsa - Oxalis-acetosella - Vaccinium-myrtillus-Assoziation.

Aufnahmetag: 23. 8. 1928. 1120 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 5°. Nasser Lehm. Am Salzsteig beim Grundlsee.

V			
Picea excelsa (bis 40 cm stark)		4	1
IV			
Picea excelsa		1	1
III			
Adenostyles glabra	fol.	1	1
Athyrium filix femina	fol.	1	1
Blechnum spicant	fr. fol.	1	2
Deschampsia caespitosa	fol. fl.	1	1
Equisetum silvaticum	fol.	1,5	1
Hieracium murorum	fl.	1	1
Homogyne alpina	fr.	1	1
Knautia dipsacifolia	fol.	1	1
Phyteuma spicatum	fol. fr.	1	1
Picea excelsa	fol.	1	1
Potentilla erecta	fol.	1	1
Sanicula europaea	fol. fr.	1	1
Senecio Fuchsii	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fol.	1,5	1
II			
Ajuga reptans	fol.	1	1
Fragaria vesca	fol.	1	1
Homogyne alpina	fol.	1	2
Majanthemum bifolium	fol.	1	1
Oxalis acetosella	fol.	2	2
Moose:		1	2
Hylocomium loreum	fol.		
Plagiochila asplenioides	fol.		

Aufnahme 38.

Picea-excelsa - Adenostyles-glabra - Mnium-undulatum-Assoziation.

Aufnahmetag: 23. 8. 1928. 1140 m Seehöhe. Expos. Nord. Neigung 25°. Nasser Lehm. Wald ober der Schneckenalm im Grundlseegebiete.

V			
Acer pseudoplatanus		1	1
Picea excelsa			
(bis 70 cm stark)		3	1
III			
Adenostyles allianiae	fol.	1	1
A. glabra	fl. fr.	2	2
Cardamine amara	fol.	1	1
Cystopteris fragilis	fol.	1	1
Doronicum austriacum	fl.	1	1
Gentiana asclepiadea	fol.	1	1
Myosotis scorpioides	fl.	1	1
Poa trivialis	fl.	1,5	2
Ranunculus montanus	fol.	1	1
Saxifraga rotundifolia	fol.	1	1
Senecio Fuchsii	fol.	1	1
II			
Viola biflora	fol.	1	1
	fr.	1	1
Moose:		3	3
Cratoneuron decipiens			
Mnium undulatum		2	3
Plagiochila asplenioides			

In Moortümpeln bei der Schneckenalm, an deren Rande *Molinia coerulea, Drosera rotundifolia, Euphrasia Rostkoviana, Vaccinium oxycoccos* u. a. Arten wachsen, fanden sich (bestimmt durch Herrn Dr. A. Donat) folgende Arten: *Cylindrocystis Brebissonii* (häufig), *Netrium digitus, Penium polymorphum, Cosmarium cucurbita* (häufig), *Staurastrum margaritaceum, St. punctulatum, St. subscabrum, St. turgescens.*

Aufnahme 39.

Salix-glabra - Rumex-scutatus - Cerastium-carinthiacum-Assoziation.

Aufnahmetag: 23. 8. 1928. 1400 m Seehöhe. Expos. Nord. Neigung 30°. Schutthalde ober der Ödernalm.

Adenostyles alliariae	fol. fl.	1	1
Asplenium viride	fol.	1	1
Cerastium carinthiacum	fl.	1	2
Chrysanthemum atratum	fol.	1	1
	fr.	1	1
Heliosperma quadrifidum	fr.	1	1
Hieracium staticefolium	fol.	1	1
	fl.	1	1
Larix decidua	fol.	1	1
Petasites niveus	fol.	1,5	2
Pirola secunda	fol.	1	1
Rhododendron hirsutum	fol.	+	1
Rumex scutatus	fol.	1	1
Salix glabra	fol. fr.	2—3	2
Valeriana montana	fr.	1	1
Moose:		1	2
Ctenidium molluscum			
Hylocomium splendens			

Die Assoziation ist offen, die Schutthalde ist in Bewegung.

Aufnahme 40.

Larix-decidua - Picea-excelsa - Euphorbia-austriaca-Assoziation.

Aufnahmetag: 23. 8. 1928. 1500 m Seehöhe. Expos. Nord. Neigung 5—10°. Wald am Nordhang des Schneiderkogels (Lawinensteingebiet).

V			
Acer pseudoplatanus		1	1
Fagus silvatica		1	1
Larix decidua		1	1
(bis 80 cm stark)			
Picea excelsa		1	1
III			
Acer pseudoplatanus	fol.	1	1
Adenostyles glabra	fol.	1	1
Alchemilla alpestris	fl.	1	1
Chaerophyllum cicutaria	fl. fr.	1	1
Daphne mezereum	fol.	1	1
	fr.	1	1
Euphorbia austriaca	fl. fr.	2	2
Gentiana pannonica	fol.	1	1
Geranium silvaticum	fl.	1	1
Geum montanum	fr.	1	1

Hieracium murorum	fl.	1	1
Hypericum montanum	fol.	1	1
Melica nutans	fr.	1	1
Phyteuma spicatum	fl.	1	1
Ranunculus platanifolius	fl.	1	1
Saxifraga rotundifolia	fl.	1	1
Senecio subalpinus	fl.	1	1
Vaccinium myrtillus	fol.	1	1
Valeriana montana	fol.	1	1
V. officinalis	fol. fl.	1	1
V. tripteris	fr.	1	1
Veratrum Lobelianum	fol.	1	1
Veronica urticifolia	fr.	1	1
II			
Viola biflora	fol.	1	2

Im Bereiche dieser Assoziation befand sich früher ein großartiger, subalpiner Mischwald mit mächtigen Exemplaren von *Larix* und *Picea.* Durch Abholzung und Beweidung wurde er großenteils zerstört. Ein besonderes Gepräge erhält diese Assoziation durch das starke Hervortreten von *Euphorbia austriaca.* Diese schöne Wolfsmilchart befindet sich hier unweit ihrer Verbreitungsgrenze. Doch fand ich noch vorgeschobene Standorte am Ufer der Traun bei Obertraun.

Aufnahme 41.

Juniperus-nana - Euphorbia-austriaca-Assoziation.

Aufnahmetag: 23. 8. 1928. 1590 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 20°. Unter dem Holl-Hause am Lawinenstein.

V			
Larix decidua (bis 15 cm stark)	fol.	+	1
IV			
Picea excelsa	fol.	+	1
III			
Campanula barbata	fr.	1	1
Cerastium arvense v. *strictum*	fr.	1	1
Euphorbia austriaca	fr.	2	2
Galium anisophyllum	fl.	1	1
Gentiana aspera	fl.	1	1
G. pannonica	fl.	1	1
Globularia nudicaulis	fol.	1	2
Helleborus niger	fl.	1	1
Hippocrepis comosa	fol. fl.	1,5	1
Homogyne alpina	fol.	+	1
Hypericum maculatum	fol.	1	1
Juniperus nana	fol. fr.	3,5	1
Linum cartarthicum	fr.	1	1
Lotus corniculatus	fl.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	1	1
Polystichum lonchitis	fr.	1	1
Potentilla erecta	fl.	1	1
Senecio abrotanifolius	fl.	1	1
Silene nutans	fr.	1	1
Stachys Jacquini	fr.	1	1
Thesium alpinum	fr.	1	1
Vaccinium myrtillus	fr.	1	1
V. vitis idaea	fr.	+	2

Auch diese Assoziation steht auf ehemaligem Waldboden. Gleich unterhalb gibt es auch heute noch großartige bis 2 m starke Fichtenbestände. Ganz vereinzelt finden wir *Picea* und *Larix* in jungen Exemplaren. Hüttennähe und Beweidung schließen eine Weiterentwicklung aus.

Aufnahme 42.

Picea-excelsa - Hylocomium - [Schreberi, splendens, triquetrum] -Assoziationsgruppe.

Picea-excelsa - Hylocomium - [Schreberi, splendens, triquetrum] - 'Euphorbia-austriaca-Assoziation.

Aufnahmetag: 23. 8. 1928. 1400 m Seehöhe. Expos. Süd. Neigung 0°. Wald unter der Roßhüttenalm im Lawinensteingebiete.

V			
Picea excelsa (bis 90 cm stark)		4,5	1
III			
Adenostyles glabra	fol.	1	1
Euphorbia austriaca	fol. fr.	1	1
Gentiana asclepiadea	fol.	1	1
Geranium silvaticum	fr.	1	1
Helleborus niger	fol.	1	1
Knautia dipsacifolia v. *praesignis*	fl.	1	1
Melampyrum silvaticum	fl.	1	1
Mercurialis perennis	fol.	1	1
Nephrodium Robertianum	fr.	1	1
Ranunculus nemorosus	fol.	1	1
Paris quadrifolia	fr.	1	1
Phyteuma spicatum	fr.	1	1
Polygonatum verticillatum	fol.	1	1
Vaccinium myrtillus	fol.	1	1
Valeriana montana	fol.	1	1
V. tripteris	fol.	1	1
Veratrum Lobelianum	fol.	1	1
II			
Campanula cochleariifolia	fol.	1	1
Chamaebuxus alpestris	fol.	1	1
Fragaria vesca	fr.	1	1
Homogyne alpina	fol.	1	1
Polygonatum verticillatum	fol.	1	1
Viola biflora	fol.	1	1
Moose:		3	3
Hylocomium Schreberi	fol.		
H. splendens	fol.		
H. triquetrum	fol.		

Siehe die Tafel mit den beiden Abbildungen.

Pflanzengeographische Skizze von Litauen,

von

Constantin Regel.

Mit einer Übersichtskarte.

Einleitung.

Litauen gehört zu den in floristischer und pflanzengeographischer Hinsicht am wenigsten bekannten Ländern Europas. Die systematische Erforschung des Landes hat eigentlich erst seit der Begründung der Staats-Universität in Kaunas im Jahre 1922 begonnen (Regel: 1930).

Vorliegende pflanzengeographische Übersicht kann daher noch nicht erschöpfend sein und ist nur orientierend; sie ist in erster Linie auf den Reisen des Verfassers im Lande begründet, ferner ist die vorhandene Literatur benutzt worden. Eine vollständige Pflanzengeographie des Landes wird erst nach genauerer Erforschung des Landes in floristischer und soziologischer Hinsicht möglich sein, über deren Verlauf die „Fontes Florae Lituanae" in den Mémoires de la Faculté des Sciences de l'Université de Lithuanie berichten werden.

In vorliegender Skizze wird das Gebiet der jetzigen Republik Litauen ohne das Memelgebiet behandelt.

A. Relief.

Die geographischen und klimatischen Verhältnisse sollen hier nur kurz gestreift werden, soweit es das Verständnis der Pflanzendecke erfordert.

Nach Mortensen (1926) ist für das heutige Relief die Eiszeit entscheidend, während welcher das aus nördlicher Richtung kommende Inlandeis das ganze Land überflutete, wobei man mindestens zwei Eiszeiten vermuten dürfte.

Während der äußersten Ausdehnung der Hauptvereisung lag das Eis weit südlich von der jetzigen litauischen Grenze, und dieser Vereisung verdankt der den Süden und Osten des Landes durchziehende Baltische Höhenrücken seine Entstehung. Auch das Zemaitier steilhügelige Moränengebiet ist wohl zu der Zeit entstanden. Während der jüngeren Vereisung befand sich der Eisrand an dem Teile des Baltischen Höhenrückens, dem Suwalkier

Bemerkung des Herausgebers: Da in der Setzmaschine die besonderen littauischen und polnischen Buchstaben nicht vorhanden waren, wurden sie durch die entsprechenden deutschen ersetzt. F. Fedde.

Höhenrücken, welcher sich zwischen der ostpreußischen Grenze und der Memel bei Alytus (Olita) befindet. Schmelzwasserrinnen durchqueren ihn, weite Sümpfe und feuchte Niederungen, als Reste früherer Staubecken, sowie zahlreiche Seen, geben diesem Höhenrücken das gegenwärtige charakteristische Gepräge.

Weiter im Osten, zwischen dem Mittellaufe der Memel und der Düna, verläuft der Baltische Höhenrücken nicht senkrecht zur Bewegungsrichtung des Eises und wurde daher von diesem gequert. Die Endmoränen verlaufen daher quer zu diesem, in westöstlicher und sogar nord-nordwest — süd-südöstlicher Richtung. Zahlreiche Seen, welche z. T. als Endmoränen-Seen aufzufassen sind, dazwischen einige große meridional verlaufende Rinnen z. T. mit perlschnurartigen Seen erfüllt, alles umgeben von typischen kuppigen Moränenhügeln — dies ist das Bild der Landschaft, welche sich im östlichen Litauen längs der jetzigen litauisch-polnischen Demarkations-Grenze hinzieht.

Westlich davon lassen sich die Endmoränenzüge schwerer nachweisen, obwohl es auch hier mehrere Eisrandlagen gibt, welche die Oberflächenformen der Gegend bedingen. Die Baltische Endmoräne, die nächste Rückzugsstaffel des Eises nach Verlassen des Suwalkier Höhenrückens, unfern der Memelländischen Grenze gelegen, ist kein einheitlicher Höhenzug und der ebene Grundmoränencharakter des Gebietes bleibt immer vorherrschend.

Nordöstlich von der Baltischen Grenzmoräne befindet sich das Moränenhügelgebiet von Hochzemaitien, welches, äußerst typisch ausgebildet, sich inmitten der umliegenden Ebene erhebt. Östlich und nördlich Hochzemaitiens verläuft auf der Linie Schoden, Wilkija, Kaunas, Jonava, Viepriai, Maletai, die Litauische Hauptendmoräne. Sie ist jedoch nur stellenweise deutlich erkennbar, hat die Gestalt eines kiesigen, selten blockreichen Walles, und schwindet stellenweise vollständig.

Im Norden, unweit der lettischen Grenze, verläuft die kurisch-litauische Endmoräne.

Alle diese Moränen verhüllen vollständig die darunter liegenden Gesteine.

Die Bewässerung des Landes ist eine direkte Folge der Oberflächengestaltung. Eine Reihe größerer Flüsse und eine Menge kleinerer durchströmen das Land, indem sie zum Teil Urstromtäler oder Schmelzwasserrinnen benutzen; sie genügen jedoch nicht, wie Mortensen hervorhebt, dem Wasserabflusse, denn für große Teile des Landes ist die Entwässerung ganz ungenügend, und beträgt nach Mortensens Berechnung der jährliche Abfluß nur ⅓ des jährlichen Regenfalles und ⅔ desselben verlassen das Land auf dem Wege der Verdunstung. Dadurch erklärt es sich auch leicht, daß so große Teile des Landes versumpft sind, insbesondere alle Vertiefungen zwischen den Moränen-Kuppen und die Teile des Landes, in welchen sich die Moränendecke flach ausbreitet.

B. Die Böden.

Anstehende Gesteine finden wir in Litauen nirgends, sie werden von der mehr oder weniger mächtigen Moränendecke bedeckt. Diese besteht aus Sand, Lehmen oder Ton. Der Geschiebelehm ist kalkreich, in den Endmoränengebieten finden wir Kiese, Geröll ist stellenweise recht reichlich in den Geschiebelehm eingestreut. Alle die Böden weisen einen mehr weniger erheblichen Grad von Podsolierung auf. In den großen Flußtälern, wie z. B. der Memel, sind alluviale Sande weit verbreitet. Überall finden wir an den abflußlosen Stellen, in den Niederungen zwischen den Moränenzügen, saure Moor- oder anmoorige Böden, neutrale Böden sind eigentlich nur auf den Alluvionen der Flüsse, an den Talhängen oder in deren Nähe verbreitet. Sonst herrschen saure oder leicht saure Böden vor; alkalische Böden sind bis jetzt nicht beobachtet worden.

Eine etwas saure Reaktion zeigt die Humusschicht in den Nadelwäldern. Zusammenfassend läßt sich bemerken, daß die Böden in Litauen im Zusammenhang mit der fortschreitenden Podsolierung saurer werden.

Litauen gehört nämlich in die Zone der klimatisch bedingten Podsolböden.

C. Klima.

Eine Darstellung des Klimas verdanken wir Pakstas (1926), welcher folgende Klimazonen unterscheidet:

a) Die marine Zone mit folgenden Mitteltemperaturen: Winter —2,4, Frühling 4,5, Sommer 16,1, Herbst 7,9.

Vorherrschend sind W-, SW- und NW-Winde, welche ca. 42 % ausmachen. Stille Tage sind nur 1 bis 2 %, während sie im Inneren ca. 25 % ausmachen.

Diese marine Zone ist nur schmal und bildet einen nur ganz schmalen, nach Angabe von Pakstas 10 Kilom. breiten Streifen an der Meeresküste und ist nur durch die Nähe der Ostsee bedingt.

Dies stimmt vollkommen mit der Ansicht von Troll 1925 über die geringe Einwirkung der Ostsee auf seine Randgebiete überein.

Die Niederschläge betragen ca. 650 mm im Jahr, oder 50 bis 100 mm mehr als in den entsprechend hohen Gegenden des Inneren.

b) Die Zone der Seenrücken umfaßt das Zematier Hügelland sowie das Gebiet des Baltischen Höhenrückens zwischen der ostpreußischen Grenze und der Düna, mit einer abs. Höhe von 150 bis gegen 300 Meter. Die Mitteltemperaturen betragen: Ignalino (auf polnischem Gebiet, im Norden) 166 Meter abs., Winter —6,6; Frühling 4,5; Sommer 16,7; Herbst 5,8; Jahr 5,3. Marggrabowa

(Ostpreußen) 159 m. Die entsprechenden Zahlen sind: —4,8; 4,9; 16,1; 6,1; 5,6.

Für Zemaiten standen dem Verfasser keine Messungen zur Verfügung.

Die Windrichtung ist überaus schwankend und von der Exposition der Anhöhe abhängend.

Die Niederschläge betragen im Westen 700—800 mm, im N.-Osten 600 mm, im S-O 700 mm.

c) Die Zone der großen Ebenen umfaßt das ganze übrige Litauen. Die mittleren Temperaturen betragen hier:

Winter —4,5 Grad; Frühling +5,6 Grad; Sommer +17,2 Grad; Herbst +6,6 Grad; Jahr: +6.2 Grad.

Vorherrschend sind Südwinde.

Die Niederschläge betragen: im Westen bis 650 mm, im Zentrum bei Kaunas bis 617 mm, im Osten bis zu 550 mm.

Aus Obigem ersehen wir, daß das Klima Litauens kontinental ist, auch das Klima des schmalen Küstenstreifens ist wenig vom Meere beeinflußt. Im Inneren sind die Wintertemperaturen etwas niedriger als im Westen, an der Küste; allerdings ist hier auch die abs. Höhe, wenn auch unwesentlich, größer.*)

D. Die Pflanzenvereine.

Über die Pflanzenvereine Litauens sind bis jetzt nur einige kleinere Arbeiten erschienen (Regel 1925, 1927, 1930), Kisinas (1927), Reimers und Hueck (1929). Einige andere Arbeiten sind in Vorbereitung, so daß wir bis jetzt nur über gewisse Teile des Landes phytosoziologisch unterrichtet sind. Wir können daher noch keine Übersicht über sämtliche Pflanzenvereine geben, sondern nur einige wenige herausgreifen und einige interessantere Fragen behandeln.

I. Die Wälder.

Der wichtigste Pflanzenverein in Litauen ist der Wald, welcher vor der Besiedelung des Landes dessen ganze Oberfläche bedeckte. Jetzt sind es infolge der Kultur nur noch spärliche Reste, welche noch gegen 16 % der Gesamtfläche ausmachen. (Siehe auch Mortensen 1926.) Vorherrschend sind die Nadelwälder, deren Fläche ca. 68% beträgt, 32% entfallen auf die Laubwälder; eine genaue Statistik ist aber zur Zeit schwer durchführbar, da es viele Sumpfwälder, Waldmoore, Brüche und Buschwiesen gibt, ferner auch Grauerlenbestände, die in den Statistiken auf verschiedene Weise gedeutet werden.

*) Diese Angaben sind nicht vollständig, da sie nicht die Beobachtungen der in den letzten Jahren entstandenen meteorologischen Stationen berücksichtigen, die allerdings eine zu kurze Zeitspanne umfassen, um das Endresultat merklich zu beeinflussen.

1. Laubwälder.

a. Eichenwälder — Querceta.

Größere Eichenwaldungen haben sich in Litauen nur an wenigen Stellen erhalten und auch hier sind sie stark dezimiert worden. Ferner finden wir überall im Lande vereinzelt z. T. alte Eichen und Eichengruppen, die auf eine frühere weitere Ausdehnung der Eichenwälder hinweisen. Die Eichenwälder finden wir auf den fruchtbareren Lehm- und Sandböden, insbesondere an Talhängen oder an ihrem oberen Rande, auf Hügeln und ihren Hängen, auf Inseln; sie gehen überall weiter von den Tälern entfernt in Fichtenwälder über. Es sind durchwegs neutrale Böden, bei einer Reaktion von PH 6,8—7, welche leicht in saurere Böden übergehen, auf welchen dann Nadelwälder wachsen.

Die verbreitetste Assoziation ist das Quercetum herbosum mit reicher Strauchschicht aus *Corylus* und zahlreichen Kräutern, wie *Hepatica triloba, Pulmonaria officinalis, Anemone nemorosa, A. ranunculoides, Oxalis acetosella, Ranunculus lanuginosus, R. cassubicus, Paris quadrifolia,* u. a. Als ständiges Element finden wir *Geranium silvaticum,* welches geradezu als Charakterart anzusprechen ist.

Von Gräsern finden wir: *Milium effusum, Festuca gigantea, Melica nutans* u. a.

Es sind folglich Wälder mit typisch mesophiler Feldschicht, welche aus europäischen (z. B. *Ajuga reptans),* eurosibirischen (z. B. *Paris quadrifolia, Galeobdolon luteum, Anemone ranunculoides, Polygonatum multiflorum, Lilium Martagon)* euroasiatischen (z. B. *Fragaria vesca),* mitteleuropäischen (z. B. *Corylus Avellana, Stachys Betonica, Ranunculus lanuginosus, Phyteuma spicatum, Campanula latifolia)* geographischen Elementen besteht. Das holarkarktische Element ist, vielleicht als Vorläufer des eindringenden Fichtenwaldes, durch *Oxalis acetosella* vertreten, das boreale geographische (nicht Einwanderungs-) Element u. a. durch *Majanthemum bifolium, Actaea spicata, Geranium silvaticum.*

Vollständig fehlen dem typischen litauischen Eichenwalde die Trockenheit liebenden pontischen Pflanzen, welche erst in den Laubwäldern des kontinentaleren Polens und Weißrußland (der sarmatischen Provinz) zu finden sei.

Zwei Faktoren bedingen das Schwinden der Eichenwälder: der Mensch, welcher die mit Eichen bewachsenen Böden in Äcker und Wiesen umwandelt, und die natürliche, vielleicht durch starkes Abholzen begünstigte Bodenversäuerung und damit die Ausbreitung des Piceetum fördert, welches nur an den Talhängen und anderen wenigen durch das Relief bedingten Stellen Halt macht.

Die litauischen Eichenwälder sind am ehesten als Reliktenwälder aus dem borealen Zeitabschnitt aufzufassen, deren floristische Zusammensetzung sich allerdings im Laufe der Zeit etwas geändert hat, und deren Fläche stark zusammengeschmolzen ist.

b. Gemischte Laubwälder, bestehend aus Eichen, *Acer platanoides, Carpinus Betulus, Tilia parvifolia, Fraxinus excelsior, Ulmus montana, U. campestris* u. a., sind an den Talhängen der großen Flüsse (Memel, Neris, Nevezis) im südlichen Teile des Landes häufig. *Corylus Avellana* in der Gebüschschicht, *Hepatica triloba, Pulmonaria officinalis, Ranunculus lanuginosus, Anemone nemorosa, Anemone ranunculoides* und andere Pflanzen in der Feldschicht, erinnern stark an die floristische Zusammensetzung der Eichenwälder, welch letztere jedoch in floristischer Hinsicht noch reicher und mannigfaltiger sind.

c. Betuleta herbosa, eine dem Quercetum herbosum analoge Assoziation, mit der gleichen floristischen Zusammensetzung der Strauch- und Kräuterschicht (ebenfalls *Geranium silvaticum)* wie das Quercetum herbosum. Ich habe sie mehrfach in der Nähe der menschlichen Siedelungen (z. B. bei Kelme, bei Birzai) gesehen, vielleicht ist es auch eine unter menschlichem Einfluß nach Ausroden der Eichen entstandene künstliche Assoziation.

Ich würde daher, auf Grund der Ähnlichkeit mit dem Quercetum herbosum und anlehnend an die finnischen Pflanzengeographen (z .B. Cajander, Linkola) einen *Geranium-silvaticum - Pulmonaria-officinalis* - Hainwaldtypus aufstellen, dessen genauere Beschreibung ich mir für eine spätere Arbeit vorbehalte.

d. Betuleta caricosa.

Die seggenreichen Birkenwälder oder Birkenbrüche auf torfigem Boden, reich an *Carex*-Arten, z. B. *Carex caespitosa,* (z. B. Amalva auf dem Moor), *Carex paradoxa* (z. B. bei Meteliai, siehe Regel 1930) sind stellenweise, soweit sie nicht durch Rodung in Wiesen verwandelt sind, recht häufig. Sicherlich war ihre frühere Ausbreitung viel größer, ist aber infolge der Kultur zurückgegangen.

Eine genauere Untersuchung wird hier eine Reihe Assoziationen feststellen, und Waldtypen, von denen wir vorderhand folgende nennen wollen:

Der *Carex paradoxa*-reiche Birkenbruch, siehe oben, auf sauren Böden,

der *Carex caespitosa*-reiche Birkenbruch, mit Beimischung von *Alnus glutinosa* und einer Vegetation, welche an die der Erlenbrüche erinnert, auf weniger sauren Böden.

e. Alneta glutinosa.

Erlenbrüche sind insbesonders in den südlicheren Teilen des Landes verbreitet (siehe Regel 1930), jedoch auch im nördlichen Litauen, wie z. B. unweit der Meeresküste, sind Erlenbestände nicht selten. Wir können mehrere Typen der Erlenbrüche unterscheiden, deren Feldschicht aus mehreren kleineren Assoziationen zusammengesetzt ist.

Der eine Erlenbruch-Typus ist auf feuchteren und nässeren Böden verbreitet, mit *Polystichum Thelypteris, Iris Pseudacorus*

u. a. Wasser- und Sumpfpflanzen, der andere Typus ist der des trockenen Erlenwaldes.

f. Auwälder.

Auwälder waren in Litauen sicher weit verbreiteter als jetzt, da die ursprüngliche Vegetation der Flüsse meist in Wiesen umgewandelt ist. Nur stellenweise, insbesondere an den Ufern der kleineren Flüsse, haben sich noch kleinere Auwälder erhalten, welche uns eine Vorstellung von der floristischen Zusammensetzung dieser Pflanzenvereine geben. *Salix fragilis, Salix Caprea, Salix pentandra, Salix purpurea, Populus tremula, Rhamnus Frangula, Rhamnus cathartica,* Sträucher wie *Salix*-Arten, Schlingpflanzen, wie *Humulus Lupulus, Convolvulus Sepium,* stellenweise auch *Cuscuta lupuliformis.* Auf den Alluvualwiesen an der Memel finden wir als Reste solcher Auenwälder *Salix*gebüsche, in welchen *Salix amygdalina* weit verbreitet ist.

Assoziationen der Auenwälder konnte ich bisher noch nicht abgrenzen.

g. Andere Laubwälder.

Eine Reihe anderer Laubwaldassoziationen verdanken ihre Entstehung dem Menschen. So ist das *Alnetum incanae* überall in Litauen auf aufgelassenen Feldern und auf Weiden verbreitet und weicht später im Laufe der Sukzession anderen Waldvereinen. Ein Carpinetum Betuli habe ich bei Meteliai (Regel 1930) beobachtet, ebenso ein Fraxinetum excelsioris, auch diese dürften nur Stadien in der Entwicklung zum Klimaxverein sein.

2. Nadelwälder.

a) Fichtenwälder.

Wir können hier folgende Gruppen unterscheiden:

Das Pinetum myrtillosum.
Bodenreaktion 4,5—5—6.

Die Fichtenwälder der lehmig bis sandigen trockenen Moränenböden bestehen aus folgenden Assoziationen:

Piceetum myrtillosum
Piceetum oxalidosum
Piceetum vacciniosum.

Diese Wälder gehen leicht in die Eichenwälder über, insbesondere gibt es einen Übergangstypus der Eichenwälder mit Beimischung von *Picea excelsa.*

Fast immer findet sich in den Fichtenwäldern die Kiefer eingesprengt.

Ein besonderer Typus ist der anmoorige *Vaccinium Myrtillus*-reiche Fichtenwald, mit stark saurer Reaktion des Bodens, auf Torf, einen Übergang zu den Torfmooren bildend.

b) Kiefernwälder.

Reine Kiefernwälder finden wir nur auf Sandböden, z. B. den Alluvialböden der Flüsse, oder auf Binnendünen, oder als

Klimaxverein am Meeresstrande. Hervorzuheben sind folgende Assoziationen:

Das Pinetum myrtillosum
Das Pinetum callunosum.

Das Pinetum Airae flexuosae — der *Aira flexuosa*-reiche Kiefernwald, welcher in dem an das Meer grenzenden Landstreifen überall häufig ist, sonst aber im Binnenlande fehlt.

Das Pinetum cladoniosum, der *Cladonia*-reiche Kiefernwald, tritt selten auf und ist sicher künstlichen Ursprunges, infolge wiederholten Aushauens des Waldes entstanden.

Das Pinetum ledosum ist ein Wald der Torfböden mit dominierend *Ledum palustre,* oft reichlich *Rubus Chamaemorus,* mit zahlreichen anderen Zwergsträuchern, wie *Vaccinium uliginosum, Cassandra calyculata* (z. B. Natygala). Dieser Wald ist an den Rändern der Hochmoore und auf diesen selbst verbreitet.

Häufig sind die Kiefernwälder, deren zweite Baumschicht von Fichten gebildet wird. Die Kräuterschicht ist reich an *Vaccinium Myrtillus, Oxalis acetosella,* stellenweise an *Pirola*-Arten.

Die Bodenschicht wird von zahlreichen Moosen — *Hylocomium proliferum, Hypnum Schreberi* gebildet.

Die natürlichen, vom Menschen unberührten Nadelwälder waren sicher, mit Ausnahme vielleicht der Kiefernwälder auf den trockensten Sandböden, gemischt, wie wir es auch jetzt noch in den Kiefernwäldern mit Fichten auf den durchlässigen frischen Sandböden an den Flußufern oder auf Lehmböden sehen. Aber auch Laubbäume scheinen hier weiter verbreitet gewesen zu sein, als jetzt, insbesonderes die Linde und auch die Eiche. Vereinzelt finden wir noch jetzt alte Linden oder Linden in der Strauchschicht, so z. B. im Walde von Punia oder bei Duseta, Kreis Zarasai, auch andere großblättrige Laubbäume finden wir hier zerstreut hie und da, wie z. B. *Acer platanoides.*

Eine Analyse der Feldschicht der Nadelwälder würde folgende Nadelwaldtypen ergeben:

Der *Oxalis*-Typus.
Der *Majanthemum*-Typus.
Der *Oxalis-Myrtillus*-Typus.
Der *Myrtillus*-Typus.
Der *Vaccinium*-Typus.
Der *Calluna*-Typus.
Der *Cladonia*-Typus.
Der *Mercurialis*-Typus.
Der *Ledum*-Typus.

II. Wiesen.

Natürliche Wiesen sind in Litauen höchst selten, wir begegnen ihnen als Wiesenmoore oder auf den Alluvionen der Flüsse. Die meisten Wiesen sind jedoch künstlichen Ursprunges, an Stelle von gerodeten Wäldern oder Weidengebüsch entstanden.

Wir können folgende Wiesentypen unterscheiden:

1. Die Alluvialwiese auf den Ufern der Flüsse — Memel, Wilija (Neris), Nevezis, Dubissa, Venta u. a. (Siehe auch Regel 1925.)

Die floristische Zusammensetzung der Pflanzendecke ist vor allem durch die Höhe des Wasserstandes bedingt, sowie durch das Maß der Überschwemmung im Frühjahr. Es lassen sich eine Reihe Assoziationen unterscheiden, welche wir in folgende Komplexe gruppieren wollen:

a) Die Wiesen des niedrigen Wasserstandes, welche den ganzen Sommer hindurch feucht und naß sind. Sie sind auf den tiefsten Stellen der Alluvionen verbreitet, meist in der Nähe der Altwässer und bleiben im Frühling lange vom Flußwasser überschwemmt.

Die Assoziationen zeigen hier eine meist gürtelförmige Anordnung. Wir können u. a. folgende Assoziationen sehen:

Das Alopecuretum pratensis mit *Galium uliginosum*.
Das Caricetum gracilis.
Das Phalaridetum arundinaceae.
Das Glycerietum aquaticae.

2. Wiesenkomplexe des mittleren Wasserstandes, auf frischem bis trockenem Sandboden, werden jedes Frühjahr auf kurze Zeit vom Flußwasser überschwemmt. Die Reaktion des Bodens beträgt meist Ph. 6,8—7.

Die verbreitetsten Assoziationen sind hier:

a) Die *Alopecurus-pratensis* - *Heracleum-sibiricum*-Assoziation an der Memel.
b) Die *Poa-trivialis* - *Alopecurus-pratensis*-Assoziation.

Charakteristische Bestandteile dieser Wiesen sind u. a.: *Rumex thyrsiflorus (Rumex haplorhizus), Tragopogon orientalis, Alopecurus pratensis, Geranium pratense, Heracleum sibiricum.*

3. Wiesenkomplexe des hohen Wasserstandes. Boden trockener Alluvialsand, nicht alljährlich vom Flußwasser überschwemmt, und dann nur bei hohem Wasserstande. Ph. —6,8—7. Assoziationen aus *Filipendula hexapetala, Rumex thyrsiflorus, Avena pubescens, Briza media, Rhinanthus minor, Trifolium pratense.* Häufig sind hier pontische Arten, wie *Salvia pratensis, Libanotis montana, Cenolophium Fischeri, Trifolium montana, Filipendula hexapetala.*

Bei Regel (1925) finden wir folgende Assoziationen erwähnt:

a) Die *Heracleum-sibiricum* - *Thalictrum*-Assoziation.
b) Die *Agrostis-alba* - *Filipendula-hexapetala*-Assoziation.

Ferner verschiedene *Trifolieta pratensis.*

Die charakteristischen Bestandteile dieser Wiesen finden wir an den verschiedensten Flüssen, der Memel, des Neris (Wilija),

der Venta u. a., überall auf trockenem neutralen Sandboden, welcher im Frühling überschwemmt wird.

4. Wiesenkomplexe des hohen Wasserstandes, die nicht oder nur ganz ausnahmsweise und höchst selten vom Flußwasser bedeckt werden. Die Bodenreaktion ist sauer und weist auf Versumpfungsprozesse hin, der Wasserstoffjonengehalt beträgt Ph — 5,2—6.

Die vorherrschende Pflanze in den Assoziationen ist *Aira caespitosa*.

Wir finden diese Wiesen überall am Fuße des Talhanges, z. B. am Nevezis-Flusse, dem Neris (Wilija), der Memel u. a. Flüssen. Es sind an Moorwiesen oder anmoorige Wiesen erinnernde Vereine. Eine Studie von Gipiskis[1]) zeigt, daß an den Ufern des Sventoji-Flusses eine Reihe Wiesenassoziationen verbreitet sind, in welchen *Aira caespitosa* am häufigsten vorkommt, ferner *Acrocladium cuspidatum, Carex rostrata*, ja sogar auf den niedrigsten Stellen wurde eine *Phalaris-arundinacea - Carex-gracilis*-Assoziation vermerkt, während an hohen trockenen Stellen neben den anmoorigen Wiesen u. a. auch eine *Geranium-pratense - Rumex-acetosa -* (vielleicht *Rumex-thyrsiflora-*) und eine *Poa-pratensis - Rumex-acetosa*-Assoziation vorkam.

Maßgebend für die floristische Zusammensetzung ist die Reaktion des Bodens und das Maß der Humusbildung.

Auch J. Dagys[2]) beschreibt an der Apascia im Kreise Birzai eine Reihe von Assoziationen, die man zu den anmoorigen Wiesen und zu den Niedermooren rechnen kann. Das Tal des Flusses ist stark versumpft, charakteristisch ist vor allem das Caricetum Goodenoughii mit *Drepanocladus intermedius* oder mit *Acrocladium cuspidatum*, eine Agrostideto-Caricetum-gracilis-Assoziation u. a. Assoziationen.

2. Diluviale Wiesen sind überall auf dem Plateau verbreitet. Es sind meist an Stelle von Wäldern entstandene Wiesen, oder aber an Stelle von Getreidefeldern. Wir können folgende Typen unterscheiden:

a) Die Trockenwiesen, auf neutralen trockenen Böden, z. B. das Caretum Carvi.

Häufig sind hier pontische Elemente wie *Salvia pratensis, Trifolium montanum*.

b) Die Trockenwiesen der neutralen Eichenböden, mit *Alchemilla vulgaris*-Arten, *Polygonum Bistorta*, insbesonders im nördlichen Teile des Landes reichlich, *Trollius europaeus*, ebenfalls im Norden.

Diese Wiesen sind an Stelle abgeholzter Eichenwälder entstanden.

---

[1]) Nicht veröffentlichte Diplomarbeit über die Wiesen am Ufer des Sventoji-Flusses.

[2]) Dagys, J., Die Wiesen am Apascia-Flusse. Manuskript. Nicht veröffentlichte Diplomarbeit am Botanischen Institut der Universität Kaunas.

c) Die *Aira-caespitosa*-Wiesen der sauren Böden, meist an Stelle aufgelassener Äcker entstanden.

3. Anmoorige Wiesen oder Moorwiesen. Diese sind in Litauen weit verbreitet und tragen eine sehr mannigfaltige Vegetation. Häufig sind es sogenannte Buschwiesen, das heißt Wiesen mit vereinzelten Bäumen, die an Laubwiesen erinnern, z. B. im nördlichen Litauen unweit der Meeresküste, bei Darbenai und bei Polangen. Es sind meist Eichen; *Alnus glutinosa* weist auf die Entstehung solcher Wiesen aus Erlenbrüchen hin.

Orchidaceae, wie *Orchis Morio, Orchis mascula, Orchis latifolia* u. a. sind auf den anmoorigen Wiesen stellenweise sehr häufig, ferner *Cirsium oleraceum, Cirsium palustre, Lychnis flos cuculi, Cardamine pratensis* u. a. Pflanzen.

4. Salzwiesen.

Wiesen auf Salzboden mit halophiler Vegetation sind in Litauen nur stellenweise verbreitet, wo salzige Quellen auftreten, wie z. B. bei Birstonas, bei Stakliskes und vielleicht an anderen noch nicht untersuchten Stellen. *Triglochin maritimum, Juncus Tabernaemontani, Scirpus maritimus* sind für solche Stellen charakteristisch und zeigen einen geringen Salzgehalt des Bodens an. Am Meeresufer fehlen salzige Wiesen fast vollständig, da die Küste mit Flugsand bedeckt ist.

III. Die Moore.

1. Allgemeine Übersicht.

Auf dem Plateau der litauischen Hochebene und in den Vertiefungen zwischen den Moränenhügeln im Gebiete der Endmoränenzüge sind Moore und Sümpfe weit verbreitet. Ihre Fläche beträgt ca. 180 000 ha oder gegen 4 % der Gesamtfläche des Landes (Taujenis 1923), wovon ein Drittel auf die Hochmoore, die übrigen zwei Drittel auf Niederungsmoore und andere versumpfte Wälder und Wiesen entfallen. Allerdings fehlt es bis jetzt an genaueren Angaben hierüber, da auch in den offiziellen Publikationen (z. B. Taujenis) keine untere Grenze zu den bloß nassen Ländereien gezogen wird.

Die meisten Moore, ca. 25 % der ganzen Moorfläche, befinden sich auf dem Plateau von Siauliai, wo die Musa, Venta, Dubissa und Nevezis entspringen. An zweiter Stelle kommt der Kreis Mariampole mit ca. 8000 ha Mooren, ferner die Kreise Kaunas, Mazeikiai, Panevezys, Telsiai und Raseiniai.

Die Größe und Tiefe einiger Moore finden wir bei Taujenis angegeben, welchem wir folgende Angaben entnehmen.

	Größe in ha	Größte Tiefe
1. Didysis Tyrulis	3434,60	7,50
2. Sulinkiai	2208,00	8,00
3. Rikyva	1730,00	9,00
4. Radiviliskis	1010,00	3,90

	Größe in ha	Größte Tiefe
5. Zuvinta	4000,00	—
6. Amalva	3340,00	8,00
7. Kamanai	2405,00	8,00
8. Sepeta	1095,00	7,50
9. Ezeretis	1999,00	7,50
10. Didysis Raistas	474,22	7,70

Nicht erwähnt sind hier das Natygala-Moor im Kreise Rokiskis und das Moor Didzioji Plyne im Kreise Taurage, und viele andere. Große flachgründige Waldmoore finden wir in den Niederungen von Zemaitien und an manchen anderen Stellen im Gebiete des Nevezis, z. B. bei Ramygala, mit Restsee. Über die Entstehung dieser Moore können wir nur Mutmaßungen äußern, da uns Bohrungen nicht zur Verfügung stehen. Zum großen Teile sind sie sicher durch Verwachsung von Seen entstanden. Dafür zeugen die Restseen, welche wir häufig in den Mooren finden, wie z. B. Rikyva, Natygala, Sepeta, Kamanai, Ezeretis, Zuvinta, Amalva, dafür zeugt auch ein untersuchtes 3,9 m tiefes Profil aus Radviliskis (Regel 1923), welches unten Seeablagerungen und *Phragmites communis* aufweist, weiter hinauf folgt *Hypnaceen*- und *Carex*-Torf und die obersten 2,5—3 m bestehen aus *Sphagnum*-Torf. Zum Teil verdanken sie ihre Entstehung dem feuchten Klima und den schlechten Abflußverhältnissen (s. oben). Pollenanalysen sind bis jetzt von keinem Litauischen Autor veröffentlicht, ob ein Grenzhorizont vorhanden, kann bei dem Fehlen von Untersuchungen noch nicht festgestellt werden. Jedoch deuten manche Anzeichen, wie z. B. die Baumschichten in einigen Mooren (z. B. am Ufer der Sventoji unweit Jonava) in ca. 1,5 m Tiefe, oder stärker zersetzter *Sphagnum*torf mit viel *Eriophorum vaginatum* im oben erwähnten Moor bei Radviliskis (Regel 1923) auf das Vorhandensein dieses Horizontes auch in Litauen hin.

2. Die Hochmoore.

Die Hochmoore Litauens gehören sämtlich dem eigentlichen Hochmoor-Typus (Oswald 1925), oder dem östlichen kontinentalen Typus an, welcher letzterer sich durch einen lichten Bestand aus *Pinus silvestris* mit *Sphagnum, Ledum* und *Chamaedaphne palustris* charakterisiert.

In Litauen lassen sich die Hochmoore in zwei Gruppen einteilen:

a) Die Oberfläche ist dicht mit Kiefernwald bewachsen, welcher hier das Schlußstadium, den Stillstandskomplex zu bilden scheint. Es ist vorzugsweise das Pinetum ledosum mit reichlich *Ledum palustre.* Als typische Vertreter dieser Moore können wir die Moore bei Grauzikai, Natygala, Amalva u. a. aufzählen. Auch Teile des Ezeretis-Moor bei Kaunas gehören hierzu.

b) Die Moore der zweiten Gruppe sind waldlos. Regenerationskomplexe, und zwar meist *Rhynchospora*-reiche Komplexe bedecken die Oberfläche des Moores. Schlenken mit *Scheuchzeria, Rhynchospora alba, Sphagnum cuspidatum,* mit *Carex limosa* sind häufig. Dazwischen kleinere mit Zwergsträuchern bewachsene Bulte. Zuweilen auf den höchsten Bulten einige verkrüppelte Kiefern. *Andromeda polifolia*-Schlenken sind auf solchen Komplexen ebenfalls nicht selten. Diese Moore sind von einem typischen Lagg umgeben, welches eine vom Moore verschiedene Vegetation aufweist.

Stillstandskomplexe mit Eriophoreta vaginatae sind ebenfalls recht häufig, besonders auf weniger tieferen Mooren. Calluneta vulgaris finden wir auf entwässerten (z. B. Teile von Ezeretis) oder auf angebrannten Mooren (z. B. Natygala). Bald nach dem Brande überwächst das Moor mit Birken und es beginnt ein neuer Sukzessionscyklus.

Teichkomplexe sind recht selten typisch ausgebildet (z. B. Kamanai), hingegen finden wir häufig Restseen (z. B. Ezeretis, Natygala, Kamanai).

Erosionskomplexe scheinen infolge des trockenen kontinentalen Klimas wenig ausgeprägt zu sein. Reimers und Hueck erwähnen einen solchen auf dem Moore Sulinkiai.

Rüllen finden wir ebenfalls auf den litauischen Mooren (z. B. Kamanai), sie scheinen aber nicht überall ausgebildet zu sein. So haben Reimers und Huek auf dem Ezeretis-Moore keine Rüllen gesehen. Hier wären eingehendere Untersuchungen nötig. Möglicherweise begünstigt das kontinentale Klima nicht die Entstehung von Hochmoorrüllen.

3. Die Niedermoore.

Weit verbreitet sind die Niedermoore, wenn auch weniger charakteristisch ausgebildet, da sie meist in anmoorige Wiesen oder in Brüche übergehen. Wir finden sie an den Ufern verlandender Seen, z. B. Zuvinta, Meteliai, oder auch in Flußtälern. Ihre Vegetation ist recht mannigfaltig, aber noch wenig erforscht, insbesonders ist die Frage zu klären, inwieweit die Wiesenmoore ihren ursprünglichen Charakter behalten haben und vom Menschen unbeeinflußt sind. Denn, und dieser Umstand muß hervorgehoben werden, die Niederungsmoore werden meist als Heuschläge genutzt, wodurch das Emporkommen der *Salices* und der Birken *(Betula pubescens, Betula humilis)* verhindert wird. Charakteristisch für die Niedermoore sind die vielen Moose, meist *Drepanocladus*-Arten, ferner gewisse Gramineen, wie *Calamagrostis* und Cyperaceen (z. B. *Eriophorum, Carices,* wie *Carex chordorhiza)* von Stauden sind *Menyanthes trifoliata, Lathyrus paluster, Peucedanum palustre, Galium palustre* u. a. verbreitet. Einige solcher Moore habe ich im Gebiet der Meteliai-Seen beschrieben, wie z. B. ein Calamagrostidetum neglectae, welches in ähnlicher

Ausbildung in dem Sumpfgebiet des Polessje in Weißrußland und Polen auch öfters verbreitet ist.

Ferner ist das Caricetum distichae charakteristisch, welches z. T. in den Tälern der Flüsse oder Assoziationen, wie das Caricetum Goodenoughii oder das Equisetetum palustris, welche (siehe Regel 1930) weit verbreitet sind und vielleicht nähere Beziehungen zu den anmoorigen Wiesen aufweisen und als Assoziationen dieser aufgefaßt werden können.

Eine ganze Reihe solcher Vereine beschreibt auch Dagys[3]) am Flusse Apascia im Kreise Birzai, wie z. B. ein Caricetum gracilis, ein Acoretum Calami, ein Equisetetum Heleocharidis, ein Caricetum vesicariae, usw., zum Teil mit Moosen. Nebenbei finden wir hier aber auch anmoorige Wiesen, von welchen weiter oben die Rede war.

4. Die Vereine der Sandböden.

Primäre Sandböden finden wir nur an der Meeresküste (siehe Regel 1927; Kisnas 1927), oder auf den Alluvionen der Flüsse als erstes Stadium des Sukzessionszyklus (siehe weiter). Im Innern des Landes sind offene Sandflächen immer sekundär (z. B. bei Kaunas u. a.) und werden z. T. wieder aufgeforstet. Die Vegetation enthält viel Trockenheit liebende, speziell pontische Elemente, jedoch auch atlantische und subatlantische Elemente wie *Carex ligerica, Carex arenaria* oder *Corynephorus canescens.* Überaus charakteristisch ist auf den Sandböden spez. am Meere *Festuca polesica* Zap. = *Festuca ovina glauca sabulosa,* dessen weitere Verbreitung im Lande noch nicht festgestellt ist.

Die vorherrschenden Komplexe der Sandböden des Meeresstrandes die Kampf-, Deflations-, Ruhe- und Klimaxkomplexe (Regel 1927) finden wir in anderer Anordnung, als am Meere, auch auf den Flugsanden des Binnenlandes wieder.

5. Die Vereine der Gewässer.

Die Vegetation der zahlreichen Seen und Flüsse Litauens ist nicht wesentlich von der der benachbarten Länder verschieden. Der große Kalkreichtum der Moräne, in welche die Seen eingebettet sind, bedingt eine reiche Vegetation, es sind daher vorzugsweise Seen des eutrophen Typus (siehe Donat 1926), und nur die typischen Restseen der Moore, mit *Sphagnum* im Litoral, sind dystroph. Typische, d. h. physiologisch oligotrophe Seen im Sinne Donats sind bis jetzt in Litauen noch nicht gefunden wurden, daher auch nicht die für sie charakteristischen Pflanzen *Lobelia Dortmanna, Isoetes lacustris, I. echinospora, Subularia aquatica. Trapa natans,* welches weiter nördlich in Lettland vorkommt, ist auf litauischem Gebiet ausgestorben, wenigstens sind bis jetzt Nüsse im See von Zuvinta südlich von Kaunas gefunden worden, und in großer Menge finden wir sie bei

[3]) J. Dagys, siehe Anmerkung Seite 157.

Birzai, wo sie nach Angaben (Tyszkiewiecz 1869) noch Mitte des vorigen Jahrhunderts vorkam. Scirpeta lacustris, Phragmiteta communis, Equiseteta limosi sind hier die häufigsten Assoziationen am Ufer. Potamogetoneta, Chareta, u. a. sind im Wasser verbreitet. Näheres über die Wasservegetation einiger Seen siehe bei Regel (1930), wo auch einige Pflanzen des Planktons aufgezählt sind. *Cladium Mariscus* wurde bis jetzt nur unweit der litauisch-polnischen Demarkationsgrenze, aber auf jetzt polnischem Gebiet, gefunden.

E. Sukzessionen.

Der natürliche Sukzessionsverlauf wird in Litauen vor allem durch die Podsolierungsprozesse und die damit zusammenhängende Bodenversäuerung bestimmt. Denn Litauen gehört, wie schon hervorgehoben wurde, zur nordeuropäischen Podsolzone. Parallel dazu verlaufen eine Reihe anderer Prozesse und alle diese werden durch den Einfluß des Menschen modifiziert, entweder verzögert, oder aber beschleunigt, oder aber es entstehen sekundäre Sukzessionserscheinungen, welche das Gesamtbild zuweilen äußerst kompliziert machen. Da aber in Litauen viele Pflanzenvereine sich noch in relativ ursprünglichem Zustande erhalten haben, lassen sich hier die Sukzessionsvorgänge, die Anfangs- und Endstadien oft leichter feststellen, als in dem von menschlicher Kultur stärker beeinflußten Westeuropa.

Diese sind äußerst verbreitet und durch Klima und Boden beeinflußt. Die Podsolierung des Bodens und die damit Hand in Hand gehende Bodenversäuerung bedingt das Auftreten der Fichten und das allmähliche Schwinden der Eichenwälder, ein Prozeß, welcher durch das Abholzen noch mehr beschleunigt wird. Wir können eine Reihe Sukzessionszyklen feststellen, welche alle mit einem Piceetum als Schlußstadium abschließen, aber mit verschiedenen Anfangsstadien beginnen, so daß die Zwischenstadien recht verschieden sein können.

Zyclus a.

Anfangsstadium: Eichenwald — Quercetum herbosum

↓

Stadium: Eichenwald mit Fichten eingesprengt

↓

Stadium: Fichtenwald — Piceetum oxalidosum

↓

Schlußstadium: Piceetum myrtillosum

Zyclus b.

Anfangsstadium: Gemischter Laubwald am Talhange
Schlußstadium: Piceetum myrtillosum

Zyclus c.

Anfangsstadium: Quercetum herbosum

↓

Stadium: (durch Menschen bewirkt)

Feld | Trockenwiese

↓ | ↓

Stadium: Bewaldung | Stadium: Bewaldung

↓ | ↓

Schlußstadium: Piceetum myrtillosum

2. Sukzessionen der Flußalluvionen.

a. Stadium des Flußsandes (Fluviodesertum) mit *Petasites tomentosum*

↓

b. Stadium des Weidengebüsches

↓

c. Stadium des Auenwaldes

↓

d. Stadium des Kiefernwaldes

↓

e. Stadium des gemischten Nadelwaldes aus *Pinus* und *Picea.*

In Wirklichkeit beginnt schon im Stadium des Weidengebüsches die Einwirkung des Menschen; das Salicetum wird gerodet, es entstehen die großen Wiesen mit *Alopecurus, Heracleum, Rumex thyrsiflorus (haplorhizus)*, so daß es zur Entwickelung des Auenwaldes gar nicht mehr kommt, und sich von diesem nur hier und da Reste erhalten haben. Das Endstadium — der Nadelwald — hat sich hingegen meistens erhalten, da sich eben dieser auf den trockenen Böden einstellt, welche nach der Rodung nur schlechte Wiesen ergeben würden, oder für den Ackerbau wenig tauglich sind.

3. Sukzessionen der Verlandung.

Diese Sukzessionen sind äußerst verbreitet, sowohl an Flußufern, als auch an den Seen.

a. Verlandungen in den Altwässern der Flüsse.

Assoziationen: Phalaridetum arundinaceae; Glycerietum fluitantis; Caricetum distichae; Caricetum gracilis; Alopecuretum pratensis mit *Galium.*

Das Endstadium wird wohl eine anmoorige Wiese mit *Carex Goodenoughii* sein, oder eine *Aira caespitosa*-Wiese, vielleicht auch ein Birkenbruch.

b. Verlandungen der Seen.

Diese sind insbesondere charakteristisch am Zuvinta See, Kreis Mariampole, ausgeprägt.

Assoziationen: Typhetum, Equisetetum heleocharidis, Scirpetum lacustris, Phragmitetum communis.

Das Endstadium ist wohl ein Wiesenmoor, wie es den Zuvinta See umgibt, oder ein Hochmoor.

4. Die Sukzessionen der Sandböden.

Als Schlußstadium käme hier ein Kiefernwald in Betracht, und zwar ein Pinetum callunosum oder ein Pinetum Airae flexuosae, oder aber an feuchten Stellen ein Alnetum glutinosae und ein Bruchwald. Siehe z. B. Regel 1927 und Kisinas 1927. Am Meeresstrande finden wir verschiedene Komplexe, welche sich im Verlauf des Sukzessionszyklus einander ablösen.

5. Die Sukzessionen der Hochmoore.

Das Anfangsstadium der litauischen Hochmoore ist noch ungeklärt. Zum Teil scheinen es Seen gewesen zu sein, oder Niedermoore, in diesem Falle müssen wir die Hochmoore als Schlußstadium der Verlandung der Seen auffassen. Als Schlußverein auf dem Hochmoore käme wohl ein Regenerationskomplex oder aber ein Stillstandskomplex mit einem Pinetum ledosum in Betracht.

6. Die Sukzessionen der Waldvernichtung und Wiederbewaldung.

Die Vernichtung des Waldes durch den Menschen oder durch Waldbrand löst einen neuen Sukzessionszyklus aus, in welchem eine Reihe Stadien beobachtet werden könnten, wie z. B. das Stadium des kleinblättrigen Laubwaldes Alnetum incanae, Betuletum, Populetum tremulae), welche stellenweise sehr charakteristisch ausgebildet sein können.

F. Provinzen und Bezirke.

Eine Gliederung Litauens in kleinere pflanzengeographische Bezirke ist wegen der zu geringen Erforschung des Landes zur Zeit noch nicht möglich, einige Richtlinien dafür gibt uns jedoch die Einteilung von Mortensen, welche von einigen litauischen Geographen (z. B. Sinkunas) abgeändert wurde. Danach würden sich folgende Einheiten ergeben:

1. Hochzemaitien, das zemaitier Hügelland umfassend, mit den höchsten (über 200 m abs. Höhe) Erhebungen von Litauen, stark hügelig, mit mehreren größeren Seen. Die Wälder sind stark reduziert, Kultursteppe weit verbreitet. Auf den lehmigen Moränenhügeln herrscht das Piceetum oxalidosum vor. Eichenwälder sind nur wenig verbreitet, meist wohl vernichtet und in Wiesen oder Äcker umgewandelt.

2. Nordzemaitien.

Nordzemaitien, ein flachhügeliges bis ebenes Land, erstreckt sich nördlich von Hochzemaitien bis an die lettische Grenze hin. Im Nord-Osten wird es von der kurisch-litauischen Endmoräne begrenzt und im Süd-Westen wird es von der litauischen Hauptendmoräne begleitet.

Als Zentrum des Bezirkes erscheint der Venta-Fluß, welcher in einem Urstromtal die Gegend durchfließt, und an dessen Ufern auch größere Alluvialbildungen zu sehen sind. Aber die Alluvialwiesen sind wegen der geringeren Breite des Tales weniger typisch ausgebildet als im Tale der Memel, auch fehlen hier die *Alopecurus prantensis*-Wiesen, es kommt nur zur Ausbildung von Wiesen des hohen Wasserstandes, mit zahlreichen Trockenheit liebenden Elementen. Die lehmigen oder sandigen Moränenböden sind, soweit sie nicht von Kulturflächen eingenommen sind, mit Wäldern bedeckt, welche in diesem Gebiet eine bedeutend größere Fläche einnehmen als in Hochzemaitien. Je nach der Bodenart sind es Fichten- oder Kiefernwälder. Auch große Moore (z. B. Kamanai) enthält das Gebiet, welche nach Mortensen als Überreste des alten Stausees anzusehen sind.

3. Westzemaitien mit der Meeresküste zwischen Hochzemaitien und der Küste der Ostsee. Das Land ist eben, die Waldungen sind auf den versumpften Böden ausgedehnt, auf den trockenen Böden meist dem Pfluge gewichen.

Näher zum Meere beginnen Sandböden, auf welchen Kiefernwälder vorherrschen. In einiger Entfernung von der Meeresküste treten die *Aira flexuosa*-reichen *Pinus silvestris*-wälder auf, welche dem Inneren von Litauen vollständig fehlen. Ferner sind zu erwähnen: als Halbkulturvereine, die Laubwiesen mit eingestreuten Eichen (z. B. Darbenai und Salantai) und die Moorwiesen in der Nähe der Meeresküste. Die Vegetation der Meeresküste wurde von Kisinas (1927) geschildert. Die Dünen sind noch unbefestigt, wir finden hier keine die Küste umsäumende Vordüne, wie z. B. im Memelgebiet und in Deutschland. Deflations- und Kampfkomplexe treten hier daher in enge Wechselbeziehung zu einander, doch erreichen die Dünen, wohl infolge der Streichung der Küste, eine viel geringere Höhe, als auf der Kurischen Nehrung.

Charakteristisch sind hier die unmittelbar hinter den Dünen auftretenden Erlenbrüche, charakteristisch auch der sich stellenweise abspielende Kampf zwischen Erlenwald und Flugsand. Litauen gehört ins Verbreitungsgebiet der *Elymus arenarius*- und *Ammophila arenaria*-Dünen. *Calluna vulgaris* tritt hier infolge der noch stärker ausgeprägten kontinentalen Lage, ebenso wenig auf den befestigten Dünen auf, wie in Ostpreußen (vergl. z. B. Tomuschat und Ziegenspeck 1929).

Eine Reihe Pflanzen ist bisher nur in diesem Gebiete gefunden worden. Außer den charakteristischen Vertretern der Strandflora sind es atlantische, wie *Myrica Gale*, oder pontische Pflanzen, auf den Sandböden, wie *Alyssum montanum*. Auf den

Moorwiesen wachsen Pflanzen, wie *Primula farinosa*, *Pedicularis Sceptrum*, *Saxifraga Hirculus*. *Eryngium maritimum*, welches im Memelgebiet und in Lettland vorkommt und früher bei Polangen gefunden wurde, scheint hier ausgerottet worden zu sein. Nur im Gebiet ist ferner *Limnanthemum nymphaeoides* gefunden worden.

4. Die zentrale Hochfläche.

Als zentrale Hochfläche wollen wir das Gebiet betrachten, welches sich zwischen Hochzemaiten, dem Levuo-Muscha-Becken (siehe unten), der Memel im Süden und der Sventoji im Osten erstreckt. Eingehendere Untersuchungen werden vielleicht dies Gebiet in einige kleinere aufteilen, umfaßt es doch Süd-Zemaitien, das Neveezys-Becken, Ostzemaitien und das Wilkomierz-Randgebiet von Mortensen.

Das Relief der Landschaft ist eben, von einigen Moränenzügen durchzogen. Der Boden sandig oder lehmig, größere Waldungen häufig, auch Moore und Sumpfgebiete (z. B. an der Nevezis) nicht selten. In ausgeprägten Tälern fließen einige größere Flüsse zur Memel, die Dubissa, die Nevezis, die Vilija, die Sventoji, mit Alluvialbildungen und in ihrem unteren Laufe mit typischen Alluvialwiesen. Gemischte Laubwälder haben sich an den Talhängen erhalten (z. B. an Nevezis und Vilija) auch Eichenwälder, wie z. B. bei Babtai. Sonst sind es überall Nadelwälder, Piceeta oder Pineta.

Ein großer Moor- und Waldkomplex erstreckt sich zwischen der Nevezis und Ramygala.

5. Das Levuo-Muscha-Becken.

Im Norden von Litauen erstreckt sich unweit der lettischen Grenze das Becken der zum Flußsystem der Düna gehörenden Flüsse Levuo und Muscha, zu denen sich noch der z. T. die litauisch-lettische Grenze bildende Nemunelis gesellt. Nach Süden hin wird die Landschaft durch die Panevezys-Schwelle begrenzt. Der Rückzug des Eises scheint hier ohne besonderen Aufenthalt vor sich gegangen zu sein, denn Endmoränen sind hier bis auf einige wenige nicht erhalten. Die Gegend ist eben, bis flachhügelig, stark bebaut, größere Waldungen nur wenig vorhanden. Häufig sind versumpfte Strecken, die mit anmoorigen Wiesen oder Wiesenmooren bedeckt sind. Auch Hochmoore sind nicht selten, wie z. B. das Moor von Sepeta bei Kupiskis, das Natygala-Hochmoor zwischen Rokiskis und Pandelys. Auch Seen, wie z. B. bei Birzai, bei Siaulai sind zu erwähnen. Die Wälder sind vorzugsweise Nadelwälder, Piceeta, z. T. versumpft, auch Reste von Eichenwäldern haben sich hie und da erhalten. Charakteristisch ist das Zurücktreten der Schwarzerle und das Vorherrschen von Birken auf den vermoorten Stellen.

Die Umgebung von Birzai ist durch seine Gipsvorkommen interessant. Zahlreiche trichterförmige Einstürze sind mit einem Alnetum incanae bewachsen.

Trapa natans hat sich noch bis vor kurzem im Kiluciai-See bei Birzai erhalten, ist aber jetzt verschwunden. *Betula nana* wächst auf dem Moore von Sepeta.

6. Die Niederung von Mariampole.

Diese erstreckt sich südlich der Memel und westlich bis zur deutschen Grenze und dem Suwalkier Höhenrücken bei Kalvarija hin. Das Gebiet ist vollkommen eben, stark bebaut, auf dessen anmoorigen Wiesen und aufgelassenen Äckern überall *Aira caespitosa* vorherrscht. Als Reste des früheren Waldbestandes hat sich der große Wald bei Kazla Ruda-Zapiskis erhalten, in welchem das große Hochmoor von Ezeretis liegt. Am südlichen Rande des Gebietes erstreckt sich der große Wald von Bukta und das Hoch- und Niedermoor von Zuvinta, an dessen Rand der gleichnamige, zum Teil verwachsene Zuvinta-See als Rest eines größeren Wasserbeckens liegt.

7. Die Suwalkier Seenlandschaft.

Bezeichnend für diesen Bezirk ist der Suvalkier Höhenrücken (siehe oben), welcher das kuppige Relief des Landes bestimmt. Das Gebiet ist stark bebaut, doch finden sich auch größere Waldungen. Häufig sind in den Niederungen zwischen den Hügeln Seen, wie z. B. die Seen bei Meteliai (Regel 1930), bei Seirijai, Veisejai, an deren Ufern Wiesenmoore und Erlenbrüche (Alneta) weit ausgebreitet sind, sonst sind die Wälder vorzugsweise Nadel- oder Mischwälder, auch größere Eichen- und gemischte Laubwälder haben sich hie und da erhalten. Im südlichen Teile des Gebietes finden wir auf den ausgedehnten Sandböden Kiefernwälder, oder an deren Stelle durch Aushauen entstandene Kiefernheide. Weit verbreitet sind auf solchen Sanden pontische Elemente.

8. Das nördöstliche Hügelland erstreckt sich zwi- Vilija und Düna längs der jetzigen litauisch-polnischen Verwaltungsgrenze.

Dies ist das Gebiet des Baltischen Höhenrückens, zugleich die extrem kontinentalste Landschaft in Litauen. Steile Hügel, zwischen denen zahlreiche Seen liegen, Moore und größere Wälder sind häufig, größere Wälder haben sich hie und da erhalten. Meist sind es Piceeta, oder wie im sandigen Gebiet bei Ukmerge, Kiefernwälder.

9. Das Memeltal.

Wegen seiner Eigenheit wollen wir das breite Tal der Memel zwischen der deutschen Grenze und der Mündung der Vilia bei Kaunas als besonderen Bezirk auffassen. Vor allem sind es die großen regelmäßigen Frühjahrsüberschwemmungen, wleche der Vegetation hier ihren Stempel aufdrücken. Die Talhänge sind mit gemischtem Laubwald bewachsen, in welchen hie und da, zuweilen in größerer Menge, Fichten eingesprengt sind, so daß stellenweise fast reiner Fichtenwald entstehen kann. Die alluviale Terrasse, unten, ist mit Wiesen bedeckt, die höchsten Stellen sind mit Kiefernwald bewachsen, oder aber beackert.

Zahlreich sind hier auf den trockenen Wiesenböden die pontischen und xerothermen Elemente, oder aber auch an den Rändern der Kiefernwälder.

Kupffer (1925) zieht durch das Gebiet der jetzigen Republik Litauen die Grenze zwischen dem östlichen Bezirk der baltischen Provinz und dem litauisch-polnischen Florenbezirk der sarmatischen Provinz. Die Grenze zwischen diesen zwei Provinzen verläuft nach ihm auf der Wasserscheide zwischen Windau (Venta) und Memel, ich würde diese Grenze weiter nach Süden verlegen und zwar so, daß das Zemaitier Hügelland (Hochzemaitien) gänzlich zur Samogitia septentrionalis der baltischen Provinz Kupffers gehören würde. Nordzemaitien, Westzemaitien, das Levuo-Muscha-Becken und das nord-östliche Hügelland würden zur Samogitia septentrionalis Kupffers gehören, während die zentrale Hochfläche, die Niederung von Mariampole, die Suwalkier Seenlandschaft und das Memeltal schon zur sarmatischen Provinz gehören würde. Die Grenze verläuft ungefähr auf der Linie Tilsit, Tauroggen (Taurage), Raseiniai, Panevezys, Utena ev. Ukmerge, wobei der Verlauf der Grenze im Osten von Litauen noch ungeklärt sein dürfte.

Einige charakteristische Merkmale, soziologische und floristische, begründen eine Zweiteilung des Landes. Im Süden sind die gemischten Laubwälder häufiger als im Norden, *Carpinus Betulus* kommt hier vor und fehlt im Norden bis auf die Gegenden unweit der Meeresküste. Auch die pontischen Elemente sind hier in größerer Anzahl und häufiger verbreitet. Im Norden hingegen finden wir die borealen Elemente in größerer Menge. *Trollius europaeus, Primula farinosa* ist auf den Wiesen und im Norden überall sehr häufig, fehlt aber fast vollständig dem Süden. Die größten Moore finden wir im Norden, Kamanai, Sepeta, Rikyvas, Grauzikai bei Kelme, Tiruliai, Didzioji Plyne, Natygala, Sepeta, obgleich auch im Süden solche nicht fehlen (Ezeretis, Zuvinta), jedoch nicht an Fläche zurücktreten, auch hinsichtlich ihrer Vegetation etwas verschieden sind, mit etwas weniger *Rubus Chamaemorus* und *Cassandra calyculata.*

Auch manche mitteleuropäische Elemente (z. B. *Scrophularia alata)* und eurosibirische (z. B. *Lilium Martagon),* ferner *Serratula tinectoria* sind bis jetzt im Norden noch nicht gefunden worden.

G. Arealgrenzen.

Schon Köppen (1888—89) hat in seiner bekannten Arbeit über die Verbreitung der Holzgewächse in Rußland die Grenzen einiger Arten im Gebiet des heutigen Litauens gezogen, allerdings auf Grund der damaligen noch unvollständigen Angaben aus der Literatur. Später gab Zmuda (1916) die Grenzlinien von 14 Arten in Litauen an, welche z. T. auch einiger Berichtigung bedürfen. Eine solche machte Rauktys (1926) hinsichtlich *Car-*

pinus Betulus, welcher in Litauen ihre nördliche Verbreitungsgrenze erreicht.

Nach den Untersuchungen von Rauktys ist diese Grenze eine geschlängelte Linie, welche in der Gegend an der lettisch-litauischen Grenze bei Skuodai (Schoden) beginnt, um von da nach Süden und dann nach Südosten über Raseinai, Kedainiai und etwas nördlich von Kaunas über Kaisadoris nach Wilna hin zu gehen. Sie umgeht auf äußerst charakteristischer Weise die 150 m (und mehr) hohen Anhöhen von Hochzemaitien mit ihrem etwas rauheren Klima und scheint deutlich vom Meere beeinflußt zu werden, da sie in der Nähe dieses am weitesten nach Norden reicht und auf diese Weise ganz Westzemaitien umfaßt.

Auch bei Kupffer (1904) finden wir einige Vegetationsgrenzen, allerdings für das ganze Ost-Baltikum, angegeben. Nach Zmuda verlaufen die Grenzen einiger Pflanzen schon nördlich des eigentlichen Litauen, auf lettischem Gebiete, und zwar die von *Peucedanum Oreosolinum, Helichrysum arenarium, Anthericum ramosum* im südlichen, *Evonymus europaeus* im nördlichen Lettland. Auch *Cucubalus baccifer* gehört zu solchen Arten (siehe Kupffer 1904), und *Salvia pratensis* (Kupffer 1925), während *Globularia vulgaris* auf litauischem Boden (Kupffer 1925) seinen nördlichsten Standort zu haben scheint. Es werden sich jedoch noch mehr solche Pflanzen nachweisen lassen.

Größer ist die Anzahl der Pflanzen, welche in Litauen die Ost- oder Westgrenze ihrer Verbreitung finden, was mit der zunehmenden Kontinentalität von Westen nach Osten hin in Zusammenhang zu bringen ist. Allerdings häufen sich einige dieser Linien in der Gegend von Raseiniai-Siauliai, was sich wohl dadurch erklären läßt, daß jene Gegend von Zmuda eingehend erforscht wurde, und die Gegenden westlich davon in floristischer Hinsicht weniger untersucht sind, als östlich davon. Andererseits liegt aber die Gegend von Raseiniai an der Grenze von zwei verschiedenen pflanzengeographischen Provinzen, und hier beginnt auch der Bezirk von Hochzemaitien, welcher sich merklich von den westlich und südlich von Raseiniai gelegenen Gegenden unterscheidet. (Siehe weiter unten.)

Eine östliche Verbreitungsgrenze haben in Litauen nach Zmuda: *Lycopodium inundatum, Hedera Helix,* deren Grenze bedeutend weiter östlich verläuft, als bei Zmuda und bei Lämmermayer angezeigt ist, da die Pflanze noch bei Kaunas und bei Birstonas im Kreise Mariampole vorkommt, und *Taxus baccata,* welche Pflanze wohl jetzt verschwunden ist, jedoch von J. Jundzill (1822) bei Sveksna gefunden wurde. Auch der litauische Name „Kukmedis“ deutet darauf hin, daß dieser Baum in Litauen, spez. Zemaitien in früheren Zeiten vorkam.

Östliche Grenzen haben in Litauen auch die an den Meeresstrand gebundenen Pflanzen, soweit sie nicht auf den halophilen Böden des Inneren vorkommen.

Westliche Verbreitungsgrenzen besitzen nach Zmuda: *Evonymus verrucosa, Pulsatilla patens, Agrimonia pilosa, Geum aleppicum,* ferner nach Kupffer (1904) *Cenolophium Fischeri* (im Tale der Memel), *Pulsatilla patens, Silene tatarica* (im Tale der Memel und bei Memel).

Die Nordwestgrenze von *Sempervivum soboliferum* verläuft schon auf lettischem Gebiete.

Es gibt jedoch auch eine ganze Reihe Arten, deren südliche oder südwestliche Verbreitungsgrenze in Litauen verläuft. Dies sind meist nördliche Arten, oder auch Relikte, deren isolierte Standorte in Litauen vorkommen, deren zusammenhängendes Verbreitungsgebiet sich jedoch weiter nördlich befindet.

Zu solchen Arten gehören vor allem die verschiedenen Glazialrelikte, von denen als typischster *Betula nana* zu rechnen ist, welche bisher in Litauen nur auf dem Moore Sepeta (nach Angaben in der Literatur auch noch bei Jurburg (Georgenburg, Jurbarkas) gefunden wurde. Eingehendere Untersuchungen zeigen uns, daß manche dieser Relikte in Litauen nicht sporadisch, sondern recht allgemein verbreitet sind und fast im ganzen Lande auf geeigneten Standorten vorkommen. Von den bei Kupffer (1904) angeführten Arten ist dieses z. B. mit *Rubus Chamaemorus* (siehe Regel 1930) und *Cassandra calyculata* der Fall, die beide auf Mooren im ganzen Lande gefunden wurden. *Rubus arcticus* scheint auch nach Angaben in der Literatur einige isolierte Standorte auf litauischem Boden zu haben (Selenzow 1890—92).

Eine Reihe Pflanzen zeigen eine ganz eigentümliche Verbreitung im Lande, wie z. B. *Limnanthemum nymphaeoides,* welches in Litauen nur in den Flußmündungen am Meeresufer bei Polangen gefunden wurde, sonst aber im Inneren des Landes garnicht vorkommt. Auch eine ausgesprochen nordische Pflanze, wie *Linnaea borealis,* ist in großer Menge auf memelländischem Boden auf der Kurischen Nehrung verbreitet, ferner hat sie einen ganz isolierten Standort bei Kaunas. Bei der ersteren Pflanze handelt es sich um eine östliche Pflanze mit ausgeprägt disjunktem Areal im ostbaltischen Gebiet, bei der anderen um eine Art, deren geschlossenes Areal weiter im Norden liegt. Die reichlichen Vorkommen beider Arten an der Küste des Meeres verdanken diese beiden Pflanzen wohl der Verbreitung durch Vögel, deren Zugstraße die Küste entlang verläuft.

Genauere Untersuchungen werden wahrscheinlich zeigen, daß durch Litauen die Arealgrenzen einer ganzen Reihe anderer Pflanzen verlaufen.

H. Die Florenelemente.

Eine Übersicht der Florenelemente Litauens wird erst nach genauerer Erforschung des Landes möglich sein. Doch sind schon Vorarbeiten im Gange, welche einige interessante Ergebnisse über die geographischen Elemente gezeitigt haben und sich auf 650

Pflanzenarten beziehen.[4]) An erster Stelle folgt in Litauen das boreale Pflanzenelement (ca. 23 %), an zweiter Stelle (ca. 14—15 %) kommt das europäische Element, an dritter Stelle (ca. 7—8 %) das kontinentale, speziell pontische Element, ferner Kosmopoliten (ca. 7—8 %), dann das euroasiatische Element (ca. 7—8 %), das mitteleuropäische Element (ca. 6—7 %), das holarktische Element (ca. 3 %) und schließlich das subatlantische Florenelement, letzteres im Betrage von nur gegen 1,5 %.

Wenn auch eine spätere vollständige Zusammenstellung auf Grund einer größeren Pflanzenanzahl ein etwas anderes Bild ergeben würde, so würde sich dasselbe nicht wesentlich verändern und in den Grundzügen der Verteilung der Elemente die gleiche bleiben.

Wir wollen hier nur einige, uns interessierende Tatsachen herausgreifen:

Das eigentliche atlantische Element ist nur sehr schwach vertreten, was wohl mit der ausgesprochenen Kontinentalität des Klimas zusammenhängt, trotzdem ein schmaler Streifen des Landes zur marinen Klimazone gehört. Rein atlantisch sind: *Myrica Gale,* am Meeresstrande bei Palanga, *Carex arenaria* und *Carex ligerica,* welche auf den alluvialen Sanden weiter ins Land hineindringen. Ferner gehört hierher *Galium rotundifolium* von Drymmer (1887) zwischen Kaunas und dem Meere am Ufer der Memel gefunden (siehe auch Czeczott 1926).

Etwas größer ist die Zahl der subatlantischen Arten, zu denen wir rechnen können: *Hedera Helix, Triodia decumbens, Odontites verna, Corynephorus canescens,* ev. auch *Cakile maritima* und *Ammophila arenaria, Eryngium maritimum.*

Das montane Element ist noch schwächer vertreten, wir haben hier nur *Ulmus montana* und *Arnica montana* zu erwähnen. Allerdings kommt es hier auch auf die Formulierung „montanes Element" an.

Das pontische Element nimmt nach Süden hin ausgesprochen zu. Wir finden diese xerothermen, Wärme und Trockenheit liebenden Pflanzen an natürlichen Standorten wie z. B. auf sandigen Böschungen, an Flußufern, Rändern von Kiefernwäldern, trockenen alluvialen Wiesen in den Tälern der großen Flüsse, an trockenen Feldrändern und Wegrändern usw.

Wenn auch ein großer Teil dieser pontischen Gewächse sich erst nach der Urbarmachung des Landes ausbreiten konnte, als sich ihren Anforderungen entsprechende Örtlichkeiten in größerem Umfange bildeten, so sind nichtsdestoweniger auch vor der Urbarmachung des Landes, auch unabhängig davon, daß sich Relikten-Steppen haben erhalten können, viele dieser Pflanzen in Litauen verbreitet gewesen, nur in geringerer Menge, vielleicht auch vereinzelt, so wie wir es auch jetzt hie und da sehen können. Ausrodung der Wälder, insbesonders der Kiefernwälder und die

---

[4]) C. Melamedaite, nicht veröffentlichte Diplomarbeit am Botanischen Institut in Kaunas.

Bildung von heideartigen Vereinen, oder sogar von Flugsandfeldern (z. B. bei Pazaislis bei Kaunas, Meteliai u. a.) hat natürlich die Verbreitung dieser Pflanzen sehr gefördert.

Recht groß ist die Anzahl der borealen geographischen Elemente, die in der nördlichen Nadelwaldzone verbreitet sind und auch in das Gebiet der Tundra übergehen. Manche von diesen Arten wachsen in Litauen als Relikte, wie z. B. *Linnaea borealis, Rubus Chamaemorus, Pinguicula vulgaris, Betula nana, Eriophorum alpinum, Salix Lapponum, Scheuchzeria palustris.* Andere von diesen Arten sind im nördlichen Litauen massenhaft, im südlichen sporadisch verbreitet, wie z. B. *Trollius europaeus, Geranium silvaticum, Primula farinosa.* Wieder andere dieser Arten sind überall in Litauen verbreitet, aber nur auf geeigneten Standorten. Hierher gehören viele Pflanzen der Hochmoore, wie z. B. *Scheuchzeria palustris, Ledum palustre, Andromeda polifolia, Eriophorum vaginatum, Cassandra calyculata.*

Weniger sind wir über die Florenelemente unter den Moosen unterrichtet, da die Moosflora Litauens noch wenig bekannt ist. (Minkevicius 1930.) Doch werden wohl hier, so wie im benachbarten Lettland (Malta und Strautmanis 1926) die borealen Wald- und Sumpfmoose am meisten verbreitet sein. Doch finden wir nichtsdestoweniger eine Reihe anderer Florenelemente vor, deren Verbreitung von edaphischen und klimatischen Faktoren abhängen dürfte.

Subarktische Glazialrelikte (nach Herzog 1926, S. 253) sind folgende Arten: *Paludella squarrosa, Meesea triquetra, Helodium lanatum, Cinclidium tygium, Mnium cinclidioides.*

Zum nördlichen und montanen Elemente würden (nach Malta und Strautmanis) gehören: *Calypogeria Neesiana, Scorpidium scorpioides.*

Westliche Elemente, die nach Malta und Strautmanis im westlichen Teile Lettlands weiter verbreitet sind, als im östlichen, kommen auch in Litauen vor, wir finden sie auch hier in den westlichen Teilen des Landes häufiger, als in den östlichen. *Leucobryum glaucum* finden wir im ganzen Lande zerstreut, sowohl bei Utena als auch bei Kretinga, *Lepidozia setacea* auf den Mooren des Westens und Nordens, *Mnium hornum, Aulacomnium androgynum, Pseudoscleropodium purum, Antitrichia curtipendula* sind bis jetzt in den Gegenden östlich von Kaunas noch nicht gefunden worden.

Euryatlantisch ist nach Herzog (1926, S. 161), *Thuidium minutulum,* welches bis jetzt nur ein einziges Mal im Wald bei Panevezys gefunden wurde.

Östlich, im Sinne von Malta und Strautmanis ist *Hypnum reptile,* in Litauen bis jetzt bei Panevezys und im Kreise Ukmerge gefunden.

Zu den südlichen Elementen können wir rechnen *Anthoceros punctata, Campthothecium lutescens* und *Tortula pulvinata.*

Schluß.

Auf Grund des hier Dargelegten läßt sich ersehen, daß das Studium der Pflanzendecke Litauens manch interessante Probleme für den Pflanzengeographen Westeuropas birgt. Durch das Land geht ja die Grenze zwischen zwei verschiedenen Provinzen, welche sich hinsichtlich ihrer Vegetationsdecke merklich unterscheiden. Litauen grenzt hart an die intensiv bebauten und äußerst stark von der Kultur veränderten und stark besiedelten Teile Mitteleuropas, ist aber noch viel ursprünglicher geblieben. Seine Natur ist noch nicht so verändert, die Flüsse noch unreguliert, die noch erhaltenen Wälder nicht in dem Maße bewirtschaftet wie in Westeuropa, die deutschen kultivierten Forste sind in Litauen noch unbekannt. Wiesen und Weiden sind nicht melioriert, die Sümpfe zum großen Teil unentwässert und die Moore noch in ihrer Ursprünglichkeit erhalten. Litauen bietet daher noch die Möglichkeit des Studiums der ursprünglichen Pflanzendecke Mitteleuropas. Allerdings gibt es im nördlichen Europa Länder, deren Natur sich noch weniger verändert hat, aber sie gehören, wie z. B. Finnland, Estland oder Nordrußland, zum Teil zu ganz anderen pflanzengeographischen Gebieten und unterscheiden sich stark von der Natur Mitteleuropas. Aber auch die Natur Litauens wird nicht mehr lange ihre Ursprünglichkeit bewahren, denn seit der Selbständigkeit des Landes wird immer intensiver an dessen Erschließung gearbeitet und ist die Zeit nicht mehr ferne, wo auch hier die letzten Reste der ursprünglichen Vegetation Mitteleuropas verschwunden sind.

Erläuterungen zur Karte von Litauen.

Auf der Karte sind die Kreisgrenzen (punktierte Linie), die wichtigsten Flüsse und die Kreisstädte eingetragen. Die römischen Zahlen bezeichnen die Florenbezirke. Die Grenzen der Florenbezirke habe ich nicht eingezeichnet, da dazu noch eingehendere Studien nötig sind. Die in der Mitte quer durch das Gebiet verlaufende durchbrochene Linie bezeichnet vorläufig die Grenze zwischen der Samogitia septentrionalis, der Baltischen Provinz und dem litauisch-polnischen Bezirk der sarmatischen Provinz.

Literaturverzeichnis.

Czezcott, H. The Atlantic Element in the Flora of Poland. Bull. Acad. Pol. Sciences et Lettres Naturelles. Classe Sciences Math. et Nat. Série B. Sciences Natur. Cracovie 1926.
Donat, A. Die Vegetation unserer Seen und die biologischen Seentypen. Berichte Deutsche Botan. Gesellsch. XLIV. 1926.
Drymmer, K. Sprawozdanie z wycieczki botanicznej, odbytej w nadniemienskie okolice powiatu Wladyslawowskiego, Maryampolskiego, i Wylkowyskiego, w r. 1855 i 1886. Pam. Fiz. VII 1887. Warschau.
Fontes Florae Lituanae. Mémoires de la Faculté des Sciences de L'Université de Lithuanie. Band V. 1930. Enthaltend Regel 1930 und 1930 und Minkevicius 1930 (im Druck).
Herzog, Th. Geographie der Moose. Jena 1926.
Jundzill, J. in Pamietnik farmaceutyczny Wilenski II. 1822.
Kisinas, A. Kopu augmenija Palangos pakranteje. Kosmos VIII. 1927. Kaunas. (Die Vegetation der Dünen am Meeresstrande bei Palanga).
Köppen, F. Th. Geographische Verbreitung der Holzgewächse des europäischen Rußlands und des Kaukasus. St. Petersburg. 1888—89.
Kupffer, K. Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ost-Baltikum. Verhandlungen des Botan. Vereins der Provinz Brandenburg. 46. 1904.
— Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Riga 1925.

Lämmermayer, L. Hedera. Die Pflanzenareale, 2. Reihe, Heft 7. Jena 1930.
Linkola, K. Zur Kenntnis der Waldtypen Eestis. Acta Forestalia Fennica. 34. Helsinski 1929.
Malta, N. und Strautmanis, J. Übersicht über die Moosflora des Ostbaltischen Gebietes. I. Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis, 1926.
Minkevicius, A. Mém. Fac. Sciences Univ. Lithuanie 1930 (im Druck).
Mortensen, H. Litauen. Hamburg 1926.
Oswald, H. Über die Hochmoortypen Europas. Festschrift Carl Schröter. Zürich 1925.
Pakstas, K. Lietuvos klimatas. Klaipeda 1926. (Das Klima von Litauen).
Rauktys, P. Scroblo (*Carpinus betulus* L.) issipletinimo siena neokupuotoje Lietuvoje. Zemes Ukis 1928. Kaunas. (Die Verbreitungsgrenze von *Carpinus betulus* im unbesetzten Litauen.)
Regelis, K. Apie Lietuvos pelkes. Kosmos. 3—4. Kaunas 1923. (Über litauische Moore).
Regel, K. Über litauische Wiesen. Festschrift Carl Schröter. Zürich 1925.
Regel, C. Zur Klassifikation der Assoziationen der Sandböden. Englers Botan. Jahrb. 61 Heft 4 1927.
— Bibliographia Botanica Lituana und Plantarum novarum index. Mémoires de la Faculté des Sciences de L'Université de Lithuanie . . . Kaunas 1930 (im Druck).
— Die Vegetationsverhältnisse an der Meteliai-Seengruppe. Ebenda.
Reimers, H. und Hueck, K. Vegetationsstudien auf litauischen und ostpreußischen Hochmooren. Beiträge zur Natur- und Kulturgeschichte Litauens und angrenzender Gebiete. Abhand. math. naturw. Abt. Bayr. Akad. Wissensch. Suppl. Band 10. Abh. 1929.

Selenzow, A. Übersicht des Klimas und der Vegetation des Gouvernements Wilna. [Russisch] Scripta Botanica Horti Universitatis Imperialis Petropolitanae III. St. Petersburg 1890—92.
Sinkunas, P. Lietuvos geografija. Kaunas 1927. (Geographie Litauens).
Taujenis, V. Musu pelkes- durpynai ir ju sunaudojimas. Kaunas 1923. (Unsere Moore und ihre Ausnutzung.)
Tomuschat, E. und Ziegenspeck, H. Beiträge zur Kenntnis der ostpreußischen Dünen. Schriften Königsberger Gelehrten-Gesellschaft. 6. Jahrg. Heft 4. Naturw.-Klasse 1929.
Troll, K. Ozeanische Züge im Pflanzenkleide Europas. Verh. XXI. Deutsch. Geographentag. 1925. Berlin.
Tyskiewicz, E. Birze. St. Petersburg 1869.
Zmuda, A. Rosliny zebrany na Zmudzi. Sprawozdanie Kom. fizyogr. Akad. Umiejetn. w Krakowie. 46. 1912 und 50. 1916.

H. Marzell,
Heilige Pflanzen.

Bei dem innigen Verhältnis, das den primitiven Menschen mit der umgebenden Natur verknüpft, ist es nicht verwunderlich, wenn schon seit den ältesten Zeiten von „heiligen Pflanzen" die Rede ist. Vor allem sind es gewisse Bäume, die entweder durch ihr Alter oder durch mächtigen Wuchs auffallen mußten und dann den Menschen als Wohnsitz von Göttern galten. Es sei hier nur erinnert an die dem Gotte Zeus heilige Eiche in Dodona (Epirus), aus deren Blätterrauschen der Gott den Menschen seinen Willen kund tat. Der Ölbaum war der Athene, Granatbaum und Myrte der Aphrodite, der Lorbeer dem Apollo, die Pinie dem Poseidon heilig. Einen ähnlichen Baumkult können wir bei den alten Römern nachweisen. Aber auch unter den Sträuchern und Kräutern sind manche, die in hohem religiösen Ansehen standen. Der römische Polyhistor Plinius, der im Jahr 79 n. Chr. beim Untergang Pompejis seinen Tod fand, erzählt uns in seiner „Naturgeschichte" von der Pflanze „verbenaca", unter der wir wohl das Eisenkraut *(Verbena officinalis)* verstehen dürfen, daß bei den Römern keine Pflanze so hoch in Ehren stehe wie dieses Kraut. Es heiße daher auch bei den Griechen „hierabotane" (= heiliges Kraut). „Es ist die Pflanze", sagt Plinius, „mit der unsere Gesandten zu den Feinden gehen, mit der der Tisch des Jupiter abgestäubt wird, unsere Häuser gereinigt und vor Unglück geschützt werden." Derselbe Plinius berichtet uns auch, daß die Gallier die Mistel *(Viscum album)* als eine heilige Pflanze verehrten. Die Druiden, die Priester der Kelten, hielten nichts mehr heilig als die Mistel und den Baum, worauf sie wachse, besonders wenn es eine Eiche sei (das Vorkommen der Mistel auf der Eiche ist äußerst selten!). Die Druiden nennen die Mistel die „Alles Heilende". Nachdem sie unter dem Baume Opfer dargebracht hätten, besteige der Priester mit einem weißen Kleid angetan den Baum und schneide die Mistel mit einer goldenen Sichel ab.

Bei den germanischen Völkern lassen sich ebenfalls Pflanzen nachweisen, die Göttergestalten heilig waren. Wir müssen das aus verschiedenen Pflanzennamen schließen, die aus alten Zeiten erhalten geblieben sind. Auf Island hieß das bekannte Widertonmoos *(Polytrichum commune)* „Freyju-har" (Haar der Göttin Freyja), das gefleckte Knabenkraut *(Orchis maculatus)* „Friggiargras" (Kraut der Frigg), die Hundskamille *(Anthemis cotula)* „Baldursbra" (Braue des Gottes Balder). Beim Einzug des Christentums war in manchen Fällen die hl.

Maria die Nachfolgerin der heidnischen Göttin. So heißt im Plattdeutschen das Widertonmoos auch „Unser leiven Fruen Haar" (Unserer lieben Frau Haar). Aber noch viele andere Pflanzen werden in der christlichen Legende mit der Gottesmutter in Verbindung gebracht. Vom Marienblümchen *(Bellis perennis)* erzählt man sich, daß die hl. Maria zur Winterszeit einmal dem Jesusknaben weiße Leinwandfleckchen von ihrer Näharbeit als Spielzeug gab. Das göttliche Kind formte daraus Blümchen und streute sie über das Feld; seitdem blühen die Marienblümchen das ganze Jahr. „Muttergottesgläschen" nennt man die Ackerwinde *(Convolvulus arvensis)* deshalb, weil ein Fuhrmann einst der hl. Maria, die ihm seinen festgefahrenen Wagen frei machte, aus den Blütenkelchen des Blümchens Wein zu trinken gab. Groß ist auch die Zahl der Johannisblumen, von denen das Johanniskraut *(Hypericum perforatum)* das bekannteste ist. Sie haben ihren Namen zunächst daher erhalten, weil sie um Johanni (24. Juni) in schönster Blüte stehen. Manche dieser Johanniskräuter wie das eben erwähnte und die Arnika sollen nach dem Volksglauben vor Gewitter schützen.

Eine hochheilige Pflanze war unseren germanischen Vorfahren die Hasel. Der noch heute in manchen Gegenden (besonders in Süddeutschland) geltende Volksglaube, daß die Hasel vor dem Blitz sicher sei, geht wohl darauf zurück, daß der Strauch dem Gewittergotte Donar heilig war. Erst in christlicher Zeit ist dann die Legende entstanden, die vors Fenster gesteckten Haselzweige schützten deshalb vor dem Blitz, weil die heilige Maria auf der Flucht nach Ägypten mit dem Jesuskinde unter einer Haselstaude bei einem Gewitter Zuflucht gefunden habe. Nicht minder scheint der Holunder *(Sambucus nigra)*, dieser treue Begleiter der menschlichen Siedlungen, von unseren Vorfahren verehrt worden zu sein. Ein alter Bauernspruch lautet: „Vor dem Holunder soll man den Hut abnehmen". Holunderholz darf man nicht verbrennen, sonst hat man Unglück im Stall und wo ein Holunderstrauch umgehauen wird, da stirbt bald jemand im Hause. Derartiger Volksglaube ist wohl der beste Beweis für die Verehrung, die man dem Strauch entgegenbringt.

Willi Christiansen.

Arbeitsplan zur Untersuchung von Dauerquadraten (Sukzessionsforschung).

A. Zweck der Untersuchung.

I) Wissenschaftliche Bedeutung der Sukzessionsforschung.

In der wissenschaftlichen Untersuchung der Pflanzendecke nimmt die Sukzessionsforschung eine immer bedeutendere Stellung ein. Sie will die in der Pflanzendecke sich abspielenden Umwandlungen, ihre Gesetzmäßigkeit und ihre Ursachen feststellen. Im Allgemeinen ist diese Arbeit auf die Untersuchung der nebeneinander befindlichen Zustände angewiesen und daher vielfachen Irrtümern und Trugschlüssen unterworfen. Erst wenn die Aufeinanderfolge der Zustände einwandfrei festgestellt worden ist, können die Schlußfolgerungen richtig sein. Zu dem Zwecke aber ist die dauernde Beobachtung bestimmter Flächen unerläßlich; daher sind Dauerquadrate unverzüglich einzurichten.

In diesen Dauerquadraten ist festzustellen

1) die Sukzession in der Pflanzendecke,
2) die Umwandlung des Standortes durch die Einwirkung
   a) der Pflanzendecke,
   b) der Umgebung.

II) Praktische Bedeutung der Sukzessionsforschung.

Kennen wir den Gang der Entwicklung sowie dessen Ursachen, so werden wir oft imstande sein, ihn zu beeinflussen. Land- und Forstwirtschaft werden daraus Nutzen ziehen (Melioration, Düngung, Artenauswahl).

B. Art und Weise der Untersuchung.

I) In dem ersten Jahre:

1) Einrichtung von Dauerquadraten in den einzelnen Formationen (s. Punkt C) durch Markierung mit Eckpflöcken oder Einzäunung und Eintragung im Meßtischblatt. Die Größe der Quadrate ist nach der Gesellschaft verschieden; während z. B. im Walde Quadrate von 100 m Seitenlänge erwünscht sind, können auf Acker- und Wiesenboden solche von wenigen Quadratmetern genügen.
2) Erstmalige Untersuchung des Dauerquadrats; und zwar, wenn nötig, quadratmeterweise.

a) Soziologische Aufnahme nach
   a') Arten,
   b') soziologischer Gliederung,
   c') Artenmenge und Deckungsgrad (Abundanz u. Dominanz),
   d') Schichtung,
   e') Vitalität,
   f') Bauwert,
   g') Geselligkeit.
   h') Frequenz.

b) Kartographische Aufnahme.

c) Photograpische Aufnahme von Festpunkten aus.

d) Standortsuntersuchung der
   a') edaphischen Faktoren
      a'') Lage (Höhe, Gefälle),
      b'') Bodenstruktur (Profil, Temperatur, Körnung usw.)
      c'') Bodenanalyse, bes. Säurungsnachweis.
   b') klimatischen Faktoren
      a'') Temperatur,
      b'') Licht,
      c'') Wind,
      d'') Niederschlag und Luftfeuchtigkeit.

e) Vergleich mit der nicht geschützten Pflanzendecke und den Standortsfaktoren der Umgebung.

f) Geschichte des Quadrats (ev. bisherige Nutzung).

II) Jährlich wiederholend:
I 2a, b, c, d, e.

Manche Quadrate sind jährlich mehrfach zur Feststellung des jahreszeitlichen Aspektes zu untersuchen. Die Änderungen sind in Karten und Diagrammen festzulegen.

Im Laufe der Jahre ist nebenher eine Florula der Gemarkung oder des Meßtischblattes, in dem das Untersuchungsquadrat liegt, sowie eine Übersicht über die Soziologie zu erarbeiten. Seltenere Arten sind im Mattfeldschen Sinne zu kartieren.

Zur Auswertung der Ergebnisse ist zunächst fortlaufend der Vergleich mit den bisher gewonnenen Beobachtungen auf demselben Quadrat, dann aber auch mit anderen Flächen derselben Assoziation nötig. Ferner sind außer den in den Dauerquadraten gewonnenen analytischen Gesellschaftsmerkmalen die Gesellschaftsmerkmale synthetischer Art (Gesellschaftsstetigkeit: Frequenz und Konstanz, Gesellschaftstreue: Treuegrade, Differentialarten, Verbandstreue, Zeigerwert) zu erarbeiten, sowie die pflanzengeographischen Schlußfolgerungen zu ziehen.

Die Untersuchungsbefunde sind auch vor der Veröffentlichung so sorgfältig niederzulegen, daß auch ein zweiter die Untersuchung fortführen und die Ergebnisse verwerten kann.

C. Ort der Untersuchung.

In möglichst vielen und weit getrennten Örtlichkeiten sind in bestimmten Assoziationen Dauerquadrate einzurichten. Da es die Aufgabe der Arbeit sein soll, einen Einblick in den Ablauf von Veränderungen in der Pflanzendecke zu erhalten, sind zunächst solche Pflanzenvereine zu bevorzugen, von denen bekannt ist, daß sich in ihnen Sukzessionen abspielen, deren Ablauf aber nur sehr ungenau bekannt ist (Moor, Ufer, Düne). Dann aber sind auch solche zu berücksichtigen, deren Sukzession weniger deutlich ist (Wald, Heide, Kulturformationen).

Für Schleswig-Holstein kommen in Frage:

1. Moor (Regenerationszyklus),
2. Heide (desgl.),
3. Binnendüne (desgl.),
4. Strand an Nord- und Ostsee
   a) Schlickstrand (Entwicklung der Pflanzendecke),
   b) Sandstrand (desgl.),
   c) Stranddüne (Regenerationsverlauf),
   d) Steilküste (Vertikale und horizontale Zuwanderung),
5. Verlandungszonen am Süßwasser,
6. Wald
   a) Buchenwald,
   b) Bucheneichenmischwald,
   c) Eichenwald (besonders Kratt),
   d) Eichen-Hainbuchenwald,
   e) Fichtenpflanzung
   (Entwicklung der Schichten bei Ausschaltung der menschlichen Eingriffe in die Baumschicht),
7. Natürliches Grasland (Mesobrometen, Festuca ovina-Thymus-Rasen, Poeten),
8. Kulturland, besonders Wiese und Dauerweide.

Willi Christiansen.

Heinrich Sandstede

Dr. h. c. der Universität Münster.

Von

Karl Schulz-Korth.

(Mit einem Bilde.)

Am 20. März überreichte die Philosophische und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Münster in Westfalen Heinrich Sandstede zu seinem 71. Geburtstage den Ehrendoktor. Münster, durch Namen wie Lahm, Zopf und Bitter schon von jeher eng mit der Lichenologie verknüpft, hat damit auch von neuem bewiesen, daß es diesem von den meisten Botanikern etwas vernachlässigtem Gebiete auch heute noch Interesse entgegenbringt.

Nach dem vor etwa einem Jahre erfolgten Tode des größten Cladonienkenners aller Zeiten E. A. Vainio gebührt nun wohl H. Sandstede dieser Ehrentitel! Er wurde am 20. März 1859 in dem kleinen oldenburgischen Flecken Zwischenahn geboren. Nachdem er in der väterlichen Bäckerei seine Lehrlingsjahre durchgemacht hatte, ging er auf die Wanderschaft, wo er durch die innige Berührung mit der Natur Interesse an der Beschäftigung mit ihr empfand und sich in seiner freien Zeit mit Pflanzenbestimmen beschäftigte. Als er dann mit 18 Jahren zufällig mit dem Schuldirektor Dr. Fr. Müller aus Varel zusammentraf, mußte dieser mit Staunen wahrnehmen, wie gut der junge Oldenburger über die Flora seiner Heimat Bescheid wußte. In zäher Arbeit und unendlicher Liebe zur Wissenschaft hat es Sandstede dann zu diesem Weltruf gebracht, den er heute genießt. Seine „Flechten des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln“ sowie seine zahlreichen anderen kleineren Arbeiten und auch besonders seine grundlegenden Veröffentlichungen über „die Cladonien des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln“ legen nicht nur Zeugnis davon ab, daß er ein hervorragender Systematiker mit einem seltenen Scharfblick ist, sondern es sind auch in ihnen eine Fülle von biologischen und ökologischen Notizen enthalten, wie man sie sonst in Werken ähnlicher Art meist vermißt. Mit den von 1917—1929 herausgegebenen „Cladoniae exsiccatae“ hat er sich ein Denkmal in der Wissenschaft gesetzt „aere perennius“. Was die vorzüglich aufgelegte Sammlung auch für den Nichtsystematiker so unendlich wertvoll macht, ist die Berücksichtigung von Standorts-

formen und Modifikationen, die es dem Benutzer gestatten, nun an der Hand von authentischem Material einen guten Überblick über die Variationsbreite einzelner Arten dieser kritischen Gattung sich zu verschaffen. In selbstlosester Weise hat der große Forscher diese 1886 Nummern betragende Sammlung kostenlos an die bedeutendsten Museen der Welt und seine Fachkollegen geliefert. Unendlich dankbar müssen wir ihm auch für seine außerordentliche Bereitwilligkeit sein, ihm unterbreitetes Material zu revidieren. So hat er in den letzten beiden Jahren das ziemlich umfangreiche Cladonienherbar des Berliner Museums kritisch durchgearbeitet, so daß wir nun mit Stolz eine wohldurchbestimmte Sammlung unser eigen nennen dürfen, wie sie wohl an einem anderen größeren Museum kaum vorhanden sein dürfte. Augenblicklich sendet ihm die Universität Genf die Cladonien aus dem klassischen Herbar von Müller-Arg. zur Durchsicht. Sandstedes eigenes großes Flechtenherbar ist excl. der Cladonien 1912 nach Bremen gegangen, wo es im dortigen Museum aufbewahrt wird.

Aber auch auf anderem Gebiete hat der Jubilar Großes geleistet! Als echter Norddeutscher mit der heimatlichen Scholle eng verwachsen, spielt er seit Jahren in der Heimatbewegung die führende Rolle. Seiner Tatkraft ist es zu verdanken, daß das kleine oldenburgische Heidedörfchen heute zu einem nicht unbeliebten Badeort wurde. Er ist auch der Schöpfer eines der größten Freilichtmuseen, die wir in Deutschland aufzuweisen haben: Des Ammerländischen Bauernhauses. Erst im vorigen Jahre konnte er eine alte Schmiede seinem Werke angliedern, die jedesmal in Betrieb gesetzt wird, wenn für das Museum etwas angefertigt werden muß. Es wird großer Wert darauf gelegt, daß alle verwandten Gerätschaften entweder Originalstücke aus der früheren Zeit sind oder aber ihnen nachgebildet. Sogar die Feuerung dieser Schmiede besteht nur aus Torfkohlen, die sich die Leute selbst auf den riesigen Mooren brennen müssen! Alljährlich finden hier Festspiele statt, die das Leben und Treiben der Ammerländer zeigen.

Eine Reihe von wissenschaftlichen Vereinigungen hat ihm die Ehrenmitgliedschaft verliehen, so der Naturwissenschaftliche Verein Bremen, der Naturwissenschaftliche Verein Oldenburg und der Oldenburgishce Landesverein für Heimatschutz. Der Botanische Verein der Provinz Brandenburg und die Bayrische Botanische Gesellschaft haben ihn zu ihrem korrespondierenden Mitgliede ernannt, und ersterer hat ihm zu seinem 70. Geburtstage die „Ascherson-Plakette für Verdienste um die Erforschung der Mitteleuropäischen Flora“ überreicht. Sandstede ist auch Inhaber des Oldenburgischen Ehrenkreuzes I. Klasse.

Wer je Gelegenheit hatte, persönlich mit ihm zusammenzukommen, der wird begeistert gewesen sein von dem Menschen Sandstede! Mögen ihm noch recht viele glückliche Jahre zum Segen der Wissenschaft und seines Heimatlandes beschert sein!

Besprechungen.

K. Huek. Die Pflanzenwelt der Deutschen Heimat und der angrenzenden Gebiete.

Unter diesem Titel gibt die Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen im Verlage von Hugo Bermühler, Berlin-Lichterfelde, ein Werk heraus, dessen Text und dessen nach Naturaufnahmen hergestellte Abbildungen von Dr. Kurt Hueck verfaßt worden sind. Es handelt sich hier um ein Unternehmen, das sowohl in Bezug auf die Bilder wie auch den Text etwas ganz Neues darbieten will. Es ist ein Gegenstück zu Prof. Dr. Gustav Hegis Illustrierter Flora von Mitteleuropa und kann diesem in seiner Bedeutung für die Kenntnis der Pflanzenwelt unserer Heimat durchaus ebenbürtig an die Seite gestellt werden. Im Gegensatz zu letzt genanntem Werke verzichtet Huecks Buch mit Absicht auf eine systematische Darstellung der deutschen Pflanzenarten. Bei der Betrachtung der einzelnen Pflanzen werden diese nicht aus ihrer Umgebung herausgerissen und für sich behandelt, sondern sie werden stets in Beziehung zu ihrer natürlichen Umgebung gesetzt. Das Buch ist der erste Versuch, unsere heimatliche Pflanzenwelt in ihren biologischen und ökologischen Verhältnissen darzustellen. Das Werk richtet sich nicht allein an die Fachleute, sondern auch zugleich an den großen Kreis aller derer, die Freude an der heimischen Vegetation haben. Trotz aller Gründlichkeit in der Darbietung des Stoffes ist der Text leicht verständlich, ohne aber in den üblen Plauderton vieler populärer Darstellungen zu verfallen. Es sollen die Lebensbedingungen unserer heimischen Pflanzengesellschaften und die der einzelnen Pflanzen geschildert werden. Ein wichtiges Hilfsmittel zur Erläuterung dieser Verhältnisse sind die prachtvollen Abbildungen und Tafeln; sie sind sämtlich Natururkunden, hergestellt von dem rühmlichst als Photographen bekannten Verfasser. Sie stellen nicht nur die verschiedenen Pflanzengesellschaften, sondern auch alle häufigeren Pflanzenarten im Bild dar. Das Material hat Hueck in jahrelanger mühseliger Arbeit geschaffen; es dürfte an Vielseitigkeit und Vollständigkeit wohl kaum übertroffen werden. Die Bilder sind zum Teil geradezu kleine Kunstwerke. Die Schwarzdrucktafeln sind in künstlerisch einwandfreiem Tiefdruck, die Farbtafeln in technisch vollendetem Lichtdruck hergestellt, die Vorlagen zu den Farbtafeln bildeten verkleinerte Naturaufnahmen, die von Künstlerhand am natürlichen Standorte koloriert wurden, sodaß für den höchsten Grad von Naturtreue Gewähr geleistet ist.

Das Werk erscheint in drei Bänden von je etwa 30 Lieferungen; jedenfalls soll die Gesamtzahl von 90 Lieferungen auf

keinen Fall überschritten werden. Jede Lieferung umfaßt einen Bogen Text, sowie 2—3 Schwarzdrucke und zwei Farbtafeln. Der Preis der Einzellieferung beträgt 3 Mk.; etwa alle 2 Wochen soll eine Lieferung erscheinen.

Der erste Band behandelt den deutschen Wald und seine Pflanzen, der 2. Band die Pflanzengesellschaften von Wiesen, Heidemoor, Flüssen und Seen, der 3. Band endlich die Sand- und Strandpflanzen, die Felsen- und Hochgebirgsvegetation und die Unkräuter.

Es ist die Aufgabe des Werkes, die Liebe zur Pflanzenwelt der Heimat und das Verständnis dafür in allen Kreisen zu wecken. Hoffentlich wirkt sich auch das Werk im Sinne des Naturschutzes aus, indem bei der wachsenden Kenntnis der Pflanzenwelt auch die Liebe zu ihr wächst und der Sinn dafür erweckt wird, daß ein in der Natur ungestört wachsendes schönes Gewächs für die Menschheit wertvoller ist, als das sinnlose Abreißen von seltenen Blumen, die nachher doch schließlich achtlos weggeworfen werden, ein Verfahren, das schließlich zur Ausrottung der schönsten Kinder unserer Flora führt.

Es sind bisher 11 Lieferungen erschienen. Der Verfasser beginnt zur Einführung mit der Beschreibung des Klimas Deutschlands und seiner Bodenbeschaffenheit. Der nächste Abschnitt behandelt dann die Bestandteile der deutschen Flora, ihre Beziehungen zu den Nachbarländern. Er schildert die Gliederung der deutschen Flora nach Florenelementen in 5 Gruppen, in das Mitteleuropäische, das Atlantische, das Nordische, das Aralo-Kaspische und das mediterrane Florenelement, die im folgenden in ihren einzelnen Teilen beschrieben werden. Es folgt dann eine allgemeine Übersicht über die Wälder Deutschlands und als 1. Hauptkapitel eine Beschreibung des deutschen Buchenwaldes, beginnend mit der Schilderung der klimatischen Bedingungen und des Bodens im Buchenwalde, sowie der dort vorkommenden Pflanzen, wobei auch auf die dem Buchenwalde eingesprengten übrigen Laubbäume und Sträucher eingegangen wird. Den Schluß dieses Kapitels bildet eine genaue ökologische Schilderung der Bodenpflanzen des Buchenwaldes.

Ich kann nur die Hoffnung aussprechen, daß es dem Verfasser gelingen möge, auf dem von ihm eingeschlagenen Wege weiter in dieser wirklich vorbildlichen Weise fortzufahren.

F. Fedde.

H. Iltis. Totius orbis flora photographica arte depicta.

Unter obigem Titel erscheint im Verlage von R. M. Rohrer, Brünn, herausgegeben von Prof. Dr. Hugo Iltis, Brünn, ein Bilderwerk ganz neuer Art. Es handelt sich um eine Ergänzung der Herbare und Floren durch die Wiedergabe von Photographien in Größe 9×12 cm. Das ganze Werk wird auf pflanzengeographischen Grundsätzen aufgebaut und zwar erscheinen in

Centurien oder Halbcenturien die Bilder von Vegetationsformen und Assoziationen bestimmter Florengebiete nach der Einteilung Englers. Aber auch besonders wichtige und für die Florengeschichte bedeutsame Arten sollen abgebildet werden. Auch soll darauf geachtet werden, die Kampfzonen, in denen typische Elemente verschiedener Floren zusammenstoßen, auf die Sukzessionen, bezw. die Verschiebung des soziologischen Charakters infolge der Änderung der Umgebung hin darzustellen, desgleichen auch den Aspektwandel, den dieselbe Assoziation im Laufe der Jahreszeit bietet. Selbstverständlich soll bei der Vorführung von Bildern aus den Tropen auch auf besonders wichtige und interessante Kulturformationen und Nutzpflanzen geachtet werden. Auf die Systematik sollen Register für jeden Band hinweisen. Den einzelnen Bildern wird eine kurze pflanzengeographische und soziologische Darstellung beigegeben von der Hand der betreffenden Autoren.

Jede Centurie ist ein in sich abgeschlossenes Werk, das sowohl dem Forscher des einzelnen Gebietes wie auch dem Liebhaber wichtige Dienste leisten dürfte. Auch eignen sich die Photographien vortrefflich zur Wiedergabe durch das Epidiaskop.

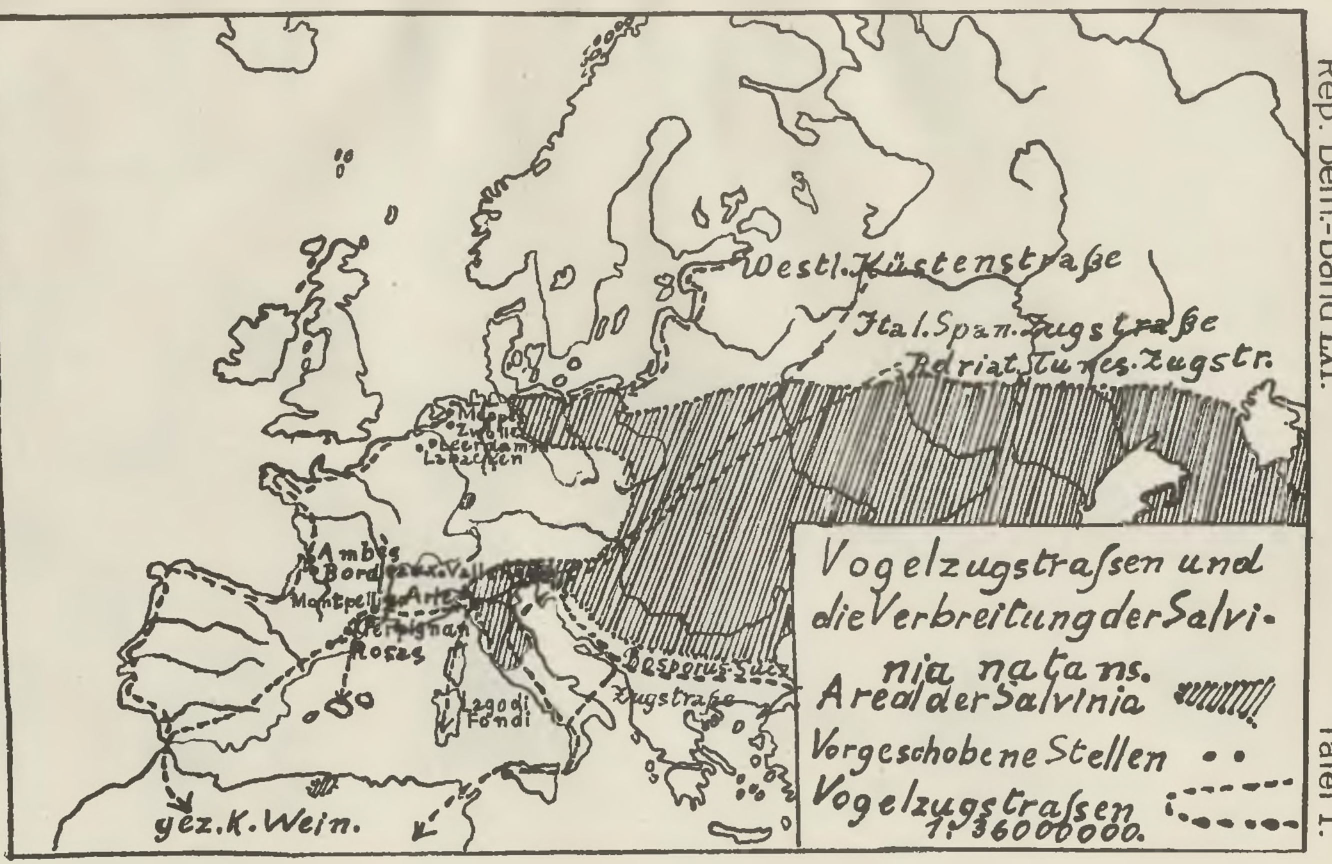
Das Werk erscheint in einer deutschen, englischen und französischen Ausgabe und zwar jährlich in 2—3 Bänden. Der Preis der Centurie beträgt in Ganzleinen 29 Mk.

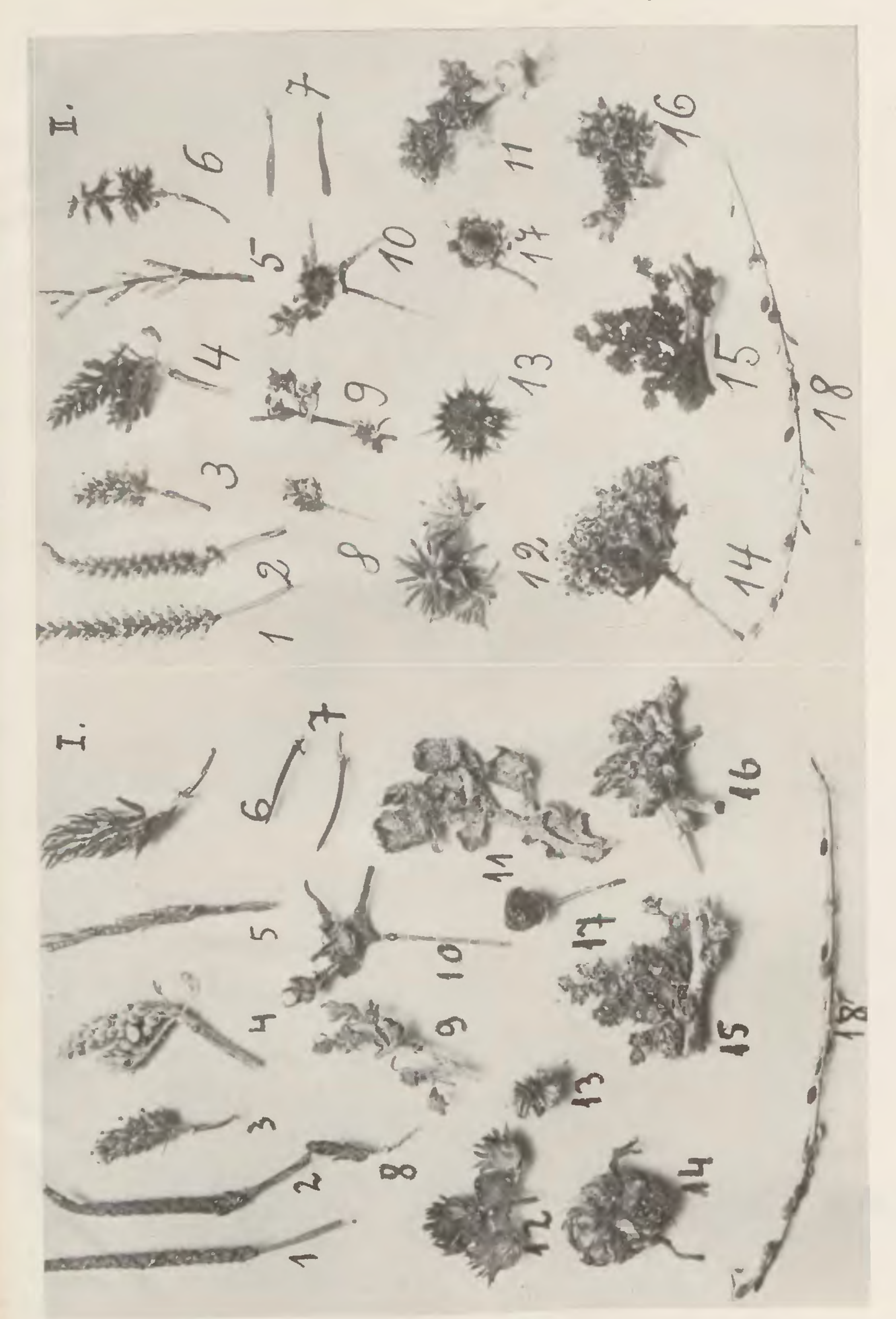
Es haben ihre Mitwirkung zugesagt die namhaftesten Pflanzengeographen wie W. Alechin (Moskau), John Briquet (Genf), Henry C. Cowles (Chicago), Ludwig Diels (Berlin), Karel Domin (Prag), B. Fedschenko (Leningrad), M. Miyoshi (Tokyo), Josef Podpera (Brünn), Karl Skottsberg (Göteborg), A. G. Tansley (Oxford), Richard Wettstein (Wien).

Es ist bisher erschienen: K. Domin, Trinidad und Westindien, und H. Iltis und K. Schulz, Provinz der europäischen Mittelgebirge I.

Der Unterzeichnete ist gern bereit, weitere Auskunft zu geben und Bestellungen entgegen zu nehmen.

F. Fedde.


Vogelzugstraßen und die Verbreitung der Salvinia natans.
Areal der Salvinia
Vorgeschobene Stellen
Vogelzugstraßen
1: 36000000.
Westl. Küstenstraße
Ital. Span. Zugstraße
Adriat. Tunes. Zugstr.
Ambès
Perpignan
Rosas
Lago di Fondi
Bosporus-Suez
Zugstraße
gez. K. Wein.





Pinus Cembra mit *Larix* an der Baumgrenze im Pinetum montanae bei 1800 m

Dachsteinkalk mit Pinetum und Rasenstreifen (Seslerietum), sowie schönen „Tintenstrichen“ bei 1460 m.